LÄRARHÖGSKOLAN I UPPSALA
PEDAGOGISKA INSTITUTIONEN

RAPPORT NR 36 1973

Projektet:PUSS:X

SYNSKADADE OCH TALBOKSHASTIGHET

[The Visually Handicapped and Variations in Talking Book Reading Rates]

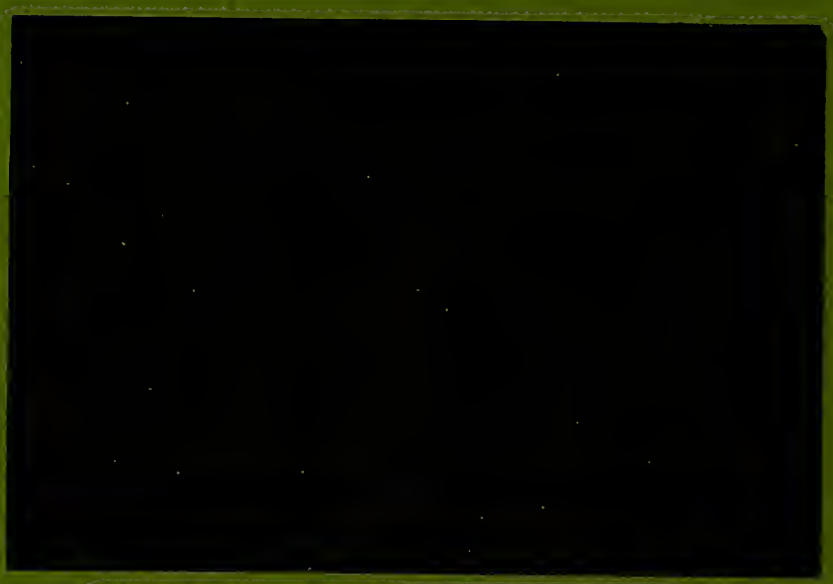
AV

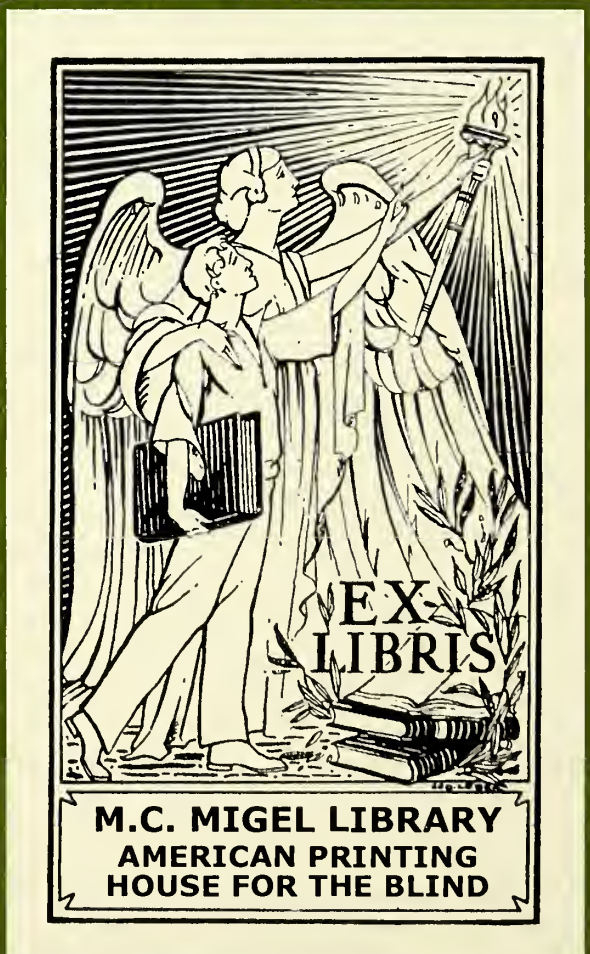
Nils Trowald

Abstract in English, p. 1.

Pedagogiska institutionen, LHU
Gäva Åsatan 9 75322 UPPSALA

HV1826
T758
Sy78
1973




EX-
LIBRIS
M.C. MIGEL LIBRARY
AMERICAN PRINTING
HOUSE FOR THE BLIND

C. 1

RAPPORT NR 36 1973

Projektet:PUSS:X

SYNSKADADE OCH TALBOKSHASTIGHET

[The Visually Handicapped and Variations in Talking Book Reading Rates]

AV

Nils Trowald

Abstract in English, p. 1.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	sid
ABSTRACT	1
SAMMANFATTNING	2
I. INLEDNING	4
II. BAKGRUND	5
III. TIDIGARE FORSKNING	7
A. Allmänt	7
B. Stimulusmaterialets svårighetsgrad	14
C. Individvariabler	16
IV. EXPERIMENTETS UPPLÄGGNING	20
A. Experiment I	20
1. Material och försökspersoner	20
2. Experimentets uppläggning	21
3. Frågeställning för experimentet	21
4. Resultatredovisning	21
B. Experiment II	30
1. Material och försökspersoner	30
2. Experimentuppläggning	33
3. Hypoteser	33
4. Bearbetning och resultat	34
V. DISKUSSION	41
REFERENSER	43
Tidigare rapporter från pedagogiska institutionen, Lärarhögskolan i Uppsala	

9/25/73 - Comp.

HV1826
T758
Sy78
Cagyone

ABSTRACT

NILS TROWALD: The Visually Handicapped and Variations in Talking Book Reading Rates. Report No. 36, 1973. Department of Educational Research, School of Education, Uppsala.

This report presents results of a literary survey on the effects of various methods for variation of reading rates in connection with recorded material. It also presents results of experiments made by the author to test some hypotheses formulated as a result of the literary survey.

Both sighted and visually handicapped subjects were studied. The experiments show that the normal reading rate of a talking book is considered to be too slow by all subjects. The reading rate can be increased by 20% without any significant reduction in learning. The learning effect is also related to an index which takes into account the time gain when using higher rates.

Some experiments have been made with the "Dykor", a new aid for time compressed speech using the "sampling method". The purpose of these studies was to analyze the individual manipulation of the reading rate. The results show that all subjects prefer using rates which are higher than the original reading rate of the recording. Sighted subjects tend to use a 20% increase when listening to texts of medium difficulty, while the visually handicapped subjects, probably due to the fact that they through training have adopted a more efficient listening strategy, prefer an increase of about 40%. The reading rate is directly correlated to the degree of difficulty of the text.

The differences between individuals within the same category are relatively small, the variants for different text conditions being between 0.01-0.1, which shows the consistency of the results.

In previously made experiments variations in learning effect have often been found when the reading rates have been fixed at certain levels. In our experiments the individual differences are small within the same category, which in our opinion indicates that individual differences in the ability to use recorded material efficiently are reduced when the subjects can vary the reading rate themselves.

Both sighted and visually handicapped subjects make more changes in reading rates in the beginning of a text than later on. The number of changes is also increased when the degree of difficulty of the text is changed.

This occurs both when the following text is easier and when it is more difficult. The subjects obviously try to find and optimal reading rate for each kind of text.

The result of our experiments also has relevance for the problem of activation during listening. The constant modulation of the reading rate puts the subject in a more active position which according to literature contributes favourably to the learning result.

SAMMANFATTNING

Trowald, Nils. Synskadade och talbokshastighet. Projektet PUSS:X. Lärarhögskolan i Uppsala, Pedagogiska institutionen, Rapport nr 36, 1973.

De i denna rapport framkomna resultaten bygger dels på en litteraturgenomgång kring olika metoder för hastighetsvariation på bandspelare och deras effekt, samt dels på egna experiment gjorda i avsikt att testa de hypoteser som kunnat ställas upp på grundval av litteraturgenomgången.

Föreliggande experiment visar att alla försökspersoner - såväl seende som synskadade upplever den normala bandspelarhastigheten för låg. Vi har funnit stöd för att för seende försökspersoner en ökning av hastigheten upp till 20% kan ske utan att det inträffar en försämring i de kunskaper man tillägnar sig under avlyssningen, medan ökningar över 20% resulterar i en försämring. Resultatet kan även ställas i relation till ett index för inlärningseffektiviteten, som tar hänsyn till den vunna tiden vid hastighetsökning, dvs: KUNSKAP/TID. När resultaten omräknas på detta sätt visar sig den 20%-iga ökningen ge högsta effektivitetsindex.

För att sedan studera hur olika kategorier av lyssnare (seende resp synskadade) ändrar hastigheten om de själva får välja, har experiment gjorts med en ny apparat, DYKOR. Detta är en apparat för framställning av s k komprimerat tal (Compressed speech) med "samplingmetoden", dvs en apparat som kan öka (eller minska) bandhastigheten utan att talets kvalitet förändras i riktning mot "Kalle-Anka tal". Försöken visar, att alla försökspersoner (såväl synskadade som seende) hellre lyssnar på högre hastighet än normalhastighet. För medelsvår text tenderar seende att vilja öka hastigheten med ca 20%, men denna ökning har direkt samband med texternas svårighetsgrad så att samtliga vill öka hastigheten över 20% vid lättare text, men minska den under 20% vid svårare text. För synskadades del finns exakt samma tendens att välja hastighet i direkt proportion till texternas svårighetsgrad. På grund av större vana att lyssna har de synskadade sannolikt tillägnat sig en effektivare "lyssnarstrategi" och föredrar genomgående en betydligt högre bandhastighet än seende, ca 20% högre.

Digitized by the Internet Archive
in 2016

https://archive.org/details/synskadadeochtal00nils

Skillnaderna mellan individerna ifråga om föredragen bandhastighet är relativt liten. Oavsett grupp (synskadade eller seende) eller textbetingelse (svår, medelsvår eller lätt) håller sig variansen mellan lägst 0,01 och högst 0,1. Detta visar enhetligheten i nådda resultat.

I flertalet tidigare undersökningar, där fpp inte själva har kunnat variera bandhastigheten, har kunskaperna kraftigt varierat från individ till individ. I här framkomna resultat varierar kunskaperna förhållandevis litet mellan individer, vilket vi tolkar så att skillnader mellan individers förmåga att tillägna sig avlyssnat material minskar med möjligheten att själv bestämma bandhastigheten.

Vad gäller antalet hastighetsvariationer och platsen för desamma kan sägas att såväl synskadade som seende gör fler hastighetsförändringar i början av avlyssningen än mot slutet. Dessutom ökar antalet variationer när textens svårighet ändras. Detta gäller oavsett om texten ändras mot svårare eller lättare text. Man söker tydligen aktivt efter en för varje text och individ lämplig hastighet, ett sökande som är något mera frekvent hos den synskadade gruppen.

Apparaten DYKOR:s distorsion upplevs olika av olika individer. Flertalet synskadade reagerar negativt (även om de ej upplever störningen direkt besvärande) för distorsionen, medan endast de seende vilka har språklig inriktning i sina studier reagerar negativt.

Ovan nämnda experimentresultat har även relevans för problemet "aktivitet vid avlyssning" på så sätt att hastighetsmoduleringen gör att den lyssnande befinner sig i en mer aktiv lyssnarsituation och därmed - enligt litteraturgenomgången - får en mer effektiv inlärningssituation.

I. INLEDNING

Föreliggande undersökning utgör en delrapport inom projektet PUSS, Pedagogiska Undersökningar kring de Synskadades Studiesituation, som bedrivs av Pedagogiska institutionen vid Lärarhögskolan i Uppsala i samarbete med De Blindas Förening i Stockholm.

Projektets syfte är att belysa och förbättra de synskadades studiesituation varvid framför allt problem av inlärningspsykologisk och studieteknisk art, i samband med användandet av specialmedia, behandlas.

Avsikten med denna rapport, som är en delrapport i serien kring talboken som inlärningsmedium, är att genom litteraturstudier belysa de metoder som finns för att öka bandhastigheten, samt att empiriskt studera effekten av denna hastighetsförändring.

II. BAKGRUND

Talboken som inlärningsmedium har under de senaste åren blivit allt mer populär. Så t ex visar statistiken från De Blindas Förenings talboksbibliotek, studielitteratursektionen, (DBF, Stencil 1970) att 1967 utlånades 713 talböcker. Åren 1968, 1969 och 1970 var utlåningsfrekvenserna 955, 968 respektive 1255 och 1971 var utlåningssiffran uppe i 2076 exemplar. Trots denna stegring visar sig talboken ha en mängd begränsningar (Trowald 1972): Läshastigheten är konstant och förhållandevis låg. Det är svårt att orientera sig vid snabbspolning. Det är också svårt att få överblick över materialet. Studiesituationen skapar lätt en passiv attityd hos eleven etc. Andra nackdelar är t ex att man i talboken har svårt att göra understrykningar, urskilja "finstilta" stycken, förstå bild- och figurmaterial samt få en uppfattning om hur ord stavas. I en tidigare rapporterad undersökning (Lindqvist, Trowald 1971) redovisas resultatet av en elevenkät varvid ovan nämnda problem ytterligare belyses.

Föreliggande rapport är en redovisning av några experiment gjorda i avsikt att belysa olika aspekter av talbokshastighetens betydelse; dels uppfattningsförmågan vid olika hastighet, dels hur man under olika betingelser själv tenderar att vilja manipulera hastigheten.

Dessa studier har även stor relevans inom ett annat för PUSS angeläget område gällande talboken, nämligen studiet av olika aktiveringsmetoder vid avlyssning av bandspelare. För att undvika en passiv och ineffektiv lyssnarsituation kan den aktivitet som innebär att den studerande själv får manipulera bandspelarens hastighet på relevant sätt utgöra en stor hjälp.

Nolan & Morris (1969) beskriver en undersökning baserad på intervjuer med synskadade studerande där ett av de beskrivna problemen var "drowsiness". Eleverna beskriver själva olika metoder för att avhjälpa denna tendens att vilja somna ifrån talboken, bl a föreslår de rörelser av olika slag och gärna även "icke-adekvata" beteenden som t ex att sticka. Att sådan "perifer" aktivitet skulle kunna påverka inlärningen på ett positivt sätt kan möjligen förklaras utifrån den av Hebb (1967) redovisade teorin kring "arousal function" på så sätt att inkommande stimulus - även icke-adekvata sådana - ökar aktiviteten i cortex via Formatio retikularis. Om så är fallet skulle en studiesituation där eleven själv på ett eller annat sätt motoriskt fick manipulera med bandspelaren öka inlärningseffekten. Ett sådant resonemang får stöd i ett flertal tidigare gjorda experiment rörande relationen Arousal - prestation (t ex Eason, Harter & Storm 1964 och Sjö-

berg (1968) som visar att prestation - mätt med t ex kunskap eller reaktionstid - förbättras med ökad fysisk aktivitet inom vissa gränser. Dessa och andra försök (jfr t ex den klassiska Yerkes-Dodson-lagen) visar nämnda samband i omvända U-kurvan enl fig 1.

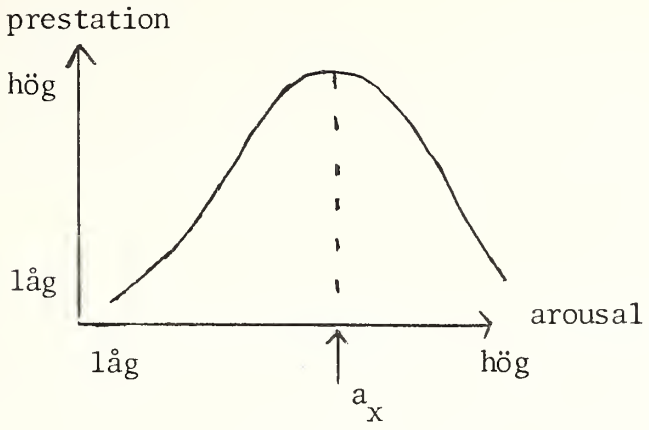


Fig 1. Förenklat samband mellan aktivitet och prestation. (En fysisk aktivitet av storleken a_x skulle teoretiskt ge den bästa prestationen).

I de bandspelarexperiment som f n är under bearbetning kring aktivitet användes som en försöksbetingelse en variant på den av Koort (1962) anvisade s k frågelistmetoden. Denna metod - så som den är tänkt för visuell läsning - bygger på att det stoff som skall inläras är genomläst före "fixeringen" av kunskaperna. För att kunna göra metoden tillgänglig för synskadade i auditiv läsning (Trowald 1972) krävs då att talboken snabbt skall kunna "skummas igenom" av den studerande innan frågekonstruktion och kunskapsfixering tar vid. Av denna orsak har föreliggande rapport kring talbokshastighet direkt relevans för experimenten kring talboksaktivitet så som den kommer till uttryck i den av Trowald (1972) redovisade fyrspårstekniken.

III. TIDIGARE FORSKNING

A. ALLMÄNT

Intresset för att kunna variera presentationshastigheten på bandspelare har under de senare åren ökat. Detta gäller inte enbart för de synskadade där behovet är stort att snabbt tillägna sig innehållet i en talbok; även andra grupper och institutioner har behov och intresse härav. Som exempel kan nämnas radioprogram som måste anpassas till givna tidsramar, eller inspelningar av dykartal eftersom dykarnas heliumgas förändrar ljudåtergivningen.

Det finns i huvudsak tre metoder med vilka man kan öka talhastigheten (Foulke & Sticht, 1966). Samtliga tre metoder går under benämningen "time compressed speech".

1. Tala snabbare. Metoden går ut på att inläsaren ökar hastigheten när han talar. Metoden är enkel, eftersom den ej fordrar någon särskild apparatur. Den har dock vissa bestämda nackdelar. Det finns en relativt låg övre gräns för talhastigheten med denna metodik, vilket gör metoden mindre lämplig. Tonhöjden kan också förändras om man accelererar talet alltför mycket. För den som lyssnar innebär också metoden en passiv inlärningssituation då vederbörande själv ej manipulerar bandspelaren.

2. Enbart ökning av hastigheten på bandet. Man kan förändra ordhastigheten genom att spela upp bandet med en annan hastighet än inspelningshastigheten. Om hastigheten vid uppspelningen är högre än hastigheten vid inspelning, ökas ordhastigheten och talet pressas ihop på en kortare tid. Med en utrustning, som är tekniskt mycket enkel och ganska billig, kan man få talhastigheten att kontinuerligt variera. Metoden har dock vissa begränsningar. Om man exempelvis fördubblar talhastigheten med denna metodik förhöjs röstläget en oktav, vilket gör att ljudkvalitén försämras och talet får karaktären av "Kalle-Anka tal".

3. Samplingsmetoden. Denna metod introducerades av Grant Fairbanks vid University of Illinois 1954. Med samplingmetoden skär man periodiskt bort segment av det intalade materialet. Längden av dessa bortskurna segment är så små att inget helt talelement går förlorat, och de är så små att det mänskliga örat ej kan upptäcka att vissa delar är bortskurna.

Det finns dock vissa undersökningar som är gjorda på detta område innan Fairbanks introducerade samplingmetoden 1954. Miller och Licklider (1950) gjorde ett experiment där de kunde stänga av talet med periodiska mellan-

rum genom en avstängningsanordning. Resultatet av undersökningen blev att förståelsen av enstaviga ord ej understeg 90% förrän 50% av talet hade avlägsnats.

Garvey (1953) inspirerades av dessa resultat. Han avlägsnade små delar av ett band med jämna mellanrum och sammanfogade de resterande delarna. Garvey fann att talet blev helt förståeligt utan att tonhöjden förändrades. Det är dock tydligt att denna manuella samplingmetod är alldeles för arbetsam för praktiska syften.

Fairbanks, Guttman och Myron (1957) har visat att "intelligenta" vuxna mycket väl kan förstå tal som presenteras med dubbla hastigheten enligt samplingmetoden.

E Foulke, C H Amster, C Y Nolan och R H Bixler (1962) har gjort en undersökning med samplingmetoden vars syfte var att mäta det blinda barnets förståelse som en funktion av ordhastighet och svårighet hos materialet. Man använde sig av två typer av texter, en skönlitterär och en vetenskaplig. Förståelsen av materialet vid olika hastigheter jämfördes med förståelsen vid läsning av samma material med blindskrift.

Försökspersoner var 291 synskadade barn av båda könen i sjätte, sjunde och åttonde klasserna. Barnen delades upp så att varje barn endast var utsatt för en försöksbetingelse. Försökspersonerna hade ej någon vana vid samplingmetoden.

Data behandlades med faktoriell variansanalys och man erhöll signifikanta skillnader mellan presentationssätt och mellan typer av material och likaså en signifikant interaktion mellan dessa två variationskällor (jfr fig 2).

Jämförelser i uppfattning för den grupp som läst blindskrift och de grupper som hört materialet med olika hastigheter visar inga skillnader på det skönlitterära materialet förrän hastigheten överstiger 225 ord/minut och inte heller på det vetenskapliga materialet förrän hastigheten överstiger 275 ord/minut.

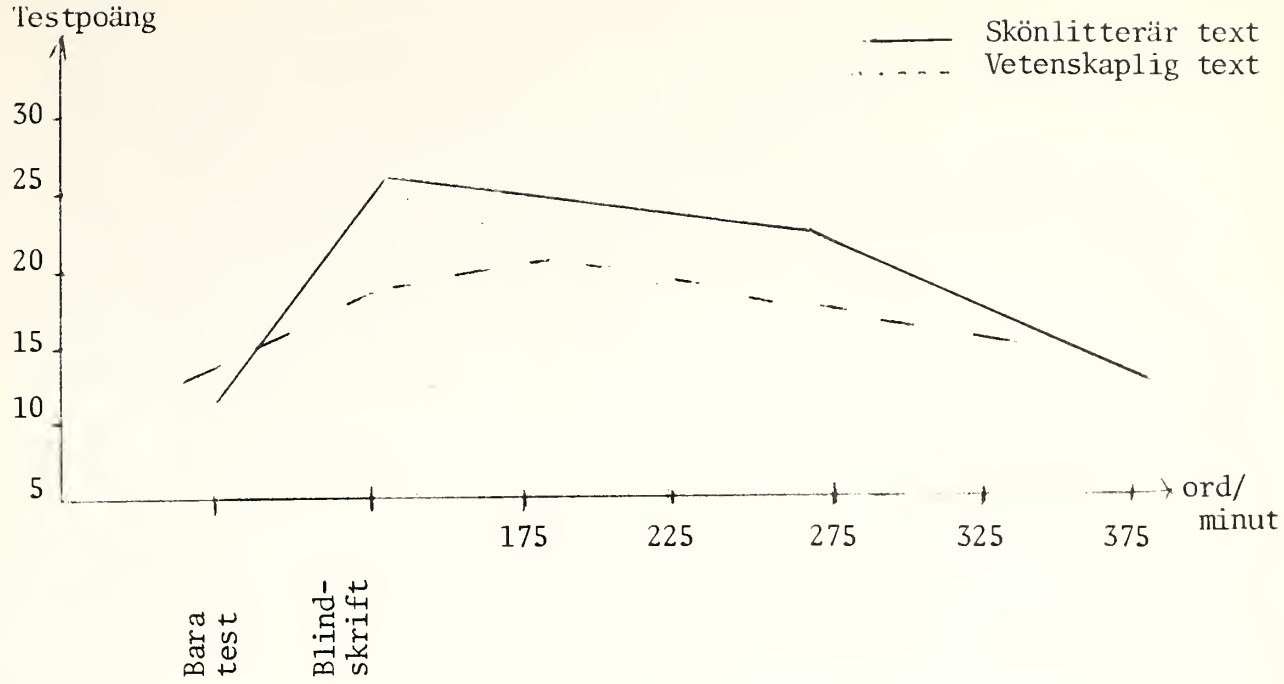


Fig 2. Resultat av testpoäng i relation till talbokshastighet

För att ta hänsyn till tiden som åtgått för inlärningen, har man beräknat ett index som mått på inlärningseffektivitet (index = uppfattning/tid).

Resultatet, som framgår av fig 3 visar, att de barn som hörde texten med en hastighet av 325 och 375 ord/minut lärde sig mer per tidsenhet än de barn som läste blindskrift. Det som enligt fig 2 visade sig vara ett dåligt resultat blir enligt fig 3 ett gott, när man tar hänsyn till tiden.

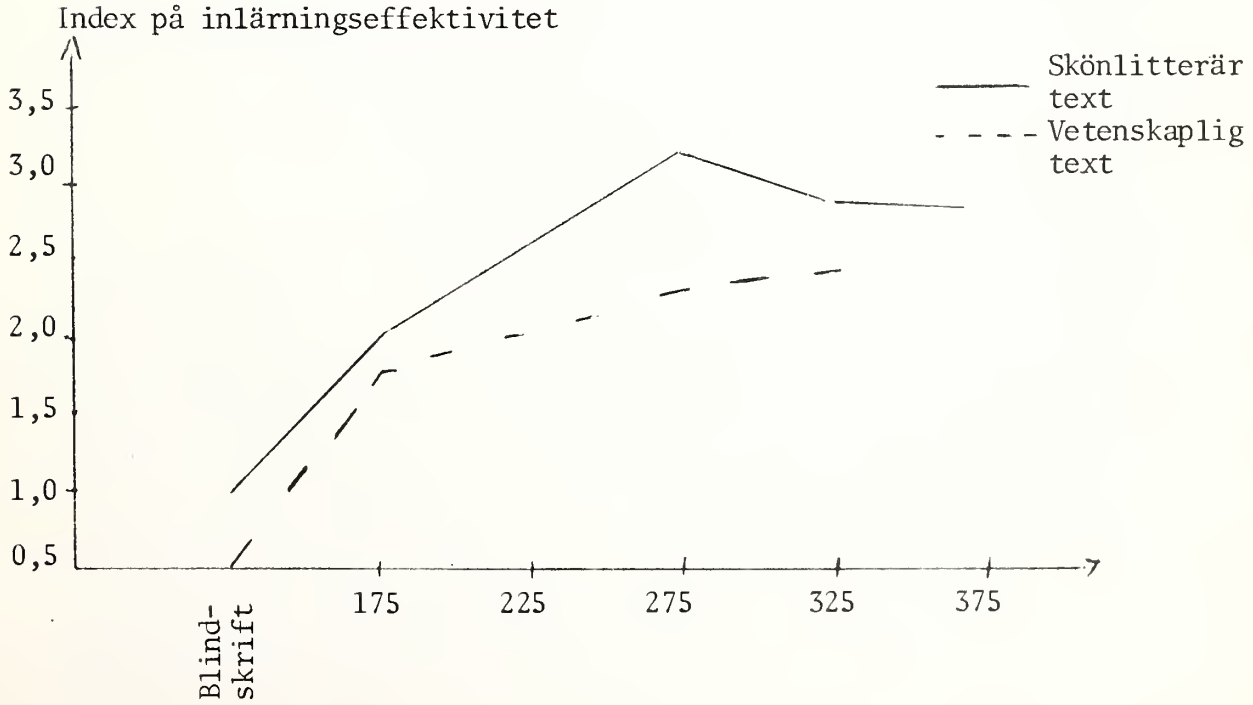


Fig 3. Inlärningseffektivitet testpoäng/tid i relation till talbokshastighet.

Foulke och Sticht (1966 b) skiljer mellan uppfattning av enstaka ord och uppfattning av sammanhängande text. Försökspersonerna fick lyssna på en sammanhängande text och på en lista med ord. Materialet komprimerades 22%, 36%, 53% och 59% med hjälp av samplingmetoden. Man mätte uppfattningen av ord och uppfattningen av sammanhängande text vid samtliga försöksbetingelser. Resultatet visade att uppfattningen av den sammanhängande texten minskade i något högre grad än uppfattningen av de enstaka orden när hastigheten ökades.

Resultat framgår av fig 4.

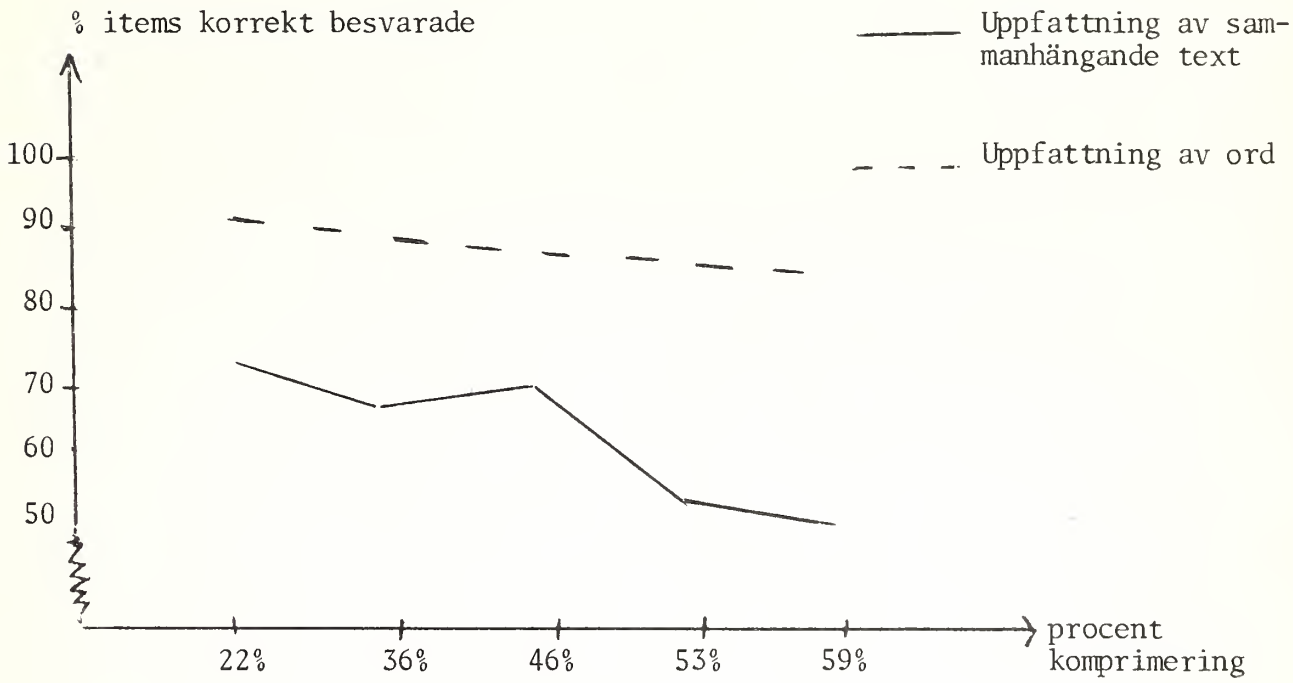


Fig 4. Resultat av testpoäng i relation till olika grad av komprimering för ord respektive text.

Det finns andra studier där man har mätt uppfattning som en funktion av ordhastigheten. I de flesta av dessa undersökningar varierar dock ordhastigheten inom ganska små gränser. Diehl, White och Burk (1959) har funnit att uppfattningsförmågan ej påverkas av förändringar i ordhastigheten inom området 126-172 ord/minut och Nelson (1948) och Harwood (1955) fann en liten men icke signifikant förlust i uppfattningen när ordhastigheten ökade från 125 till 225 ord/minut. Att signifikanta skillnader ej noterats i dessa fall, trots att hastighetsökningen var 37 resp 80% torde lätt kunna förklaras av det faktum att ökningen upp till 172 resp 225 ord per min skett från en ursprungshastighet långt under den normala ordhastigheten för tal-

böcker, dvs ca 175 ord/minut. Eftersom fpp är vana vid att lyssna till hastigheter kring 175 ord/minut är således hastighetsökningen 0 resp 28% av normal ordhastighet och författarnas redovisning av 37 resp 80%-ig förhöjning är föga relevant, i varje fall när det gäller att överföra deras resultat till praktiska syften om talbokshastighet.

Man är allmänt överens om att uppfattningsförmågan och förståelsen minskar när ordhastigheten ökar från normalhastighet över ett visst gränsvärde. Man måste dock ta hänsyn till den tid man sparar in genom att presentera materialet med en snabbare ordhastighet. Detta kan ske på flera sätt men ett enkelt index på inlärningseffektiviteten som uttrycker mängden inlärt material per tidsenhet får man genom att dividera resultatet av testet på uppfattningsförmågan med tiden som erfordras för att presentera materialet (Jfr ovan).

Flera forskare (jfr Fairbanks, Guttman och Myron, 1957) har visat att inlärningseffektiviteten ökar när ordhastigheten ökar upp till 280 ord/minut. Därefter förblir inlärningseffektiviteten ungefär konstant.

Foulke (1962) har gjort experiment där han använde sig av försökspersoner som var ovana vid att lyssna på "time compressed speech". Han jämförde uppfattningsförmågan av tal när man ökade ordhastigheten med hjälp av samplingmetoden med uppfattningsförmågan av tal när man styrde ordhastigheten via variation av bandhastigheten. Det visade sig att samplingmetoden hade en signifikant fördel framför den andra metoden. I ett senare experiment, där synskadade skolbarn var försökspersoner, fann han däremot ingen statistisk signifikant fördel för någon metod (Foulke, 1966). Denna skillnad i resultat mellan samplingmetod och "vanlig" hastighetsökning i relation till de båda grupperna av försökspersoner, ovana resp vana lyssnare (dvs synskadade) stöder vår hypotes i en tidigare PUSS-rapport (Lindqvist, Trowald 1971) där vi diskuterar utvecklandet av "lyssnarstrategier". Vana lyssnare kan genom sin träning i att lyssna tolerera en viss hastighetsökning genom ökning av bandhastigheten utan att en försämring i uppfattning kommer till stånd, medan mera ovana lyssnare har svårare att tolerera denna form för ökning och kan lättare uppfatta innehållet i en talbok om hastighetsökningen gjorts med hjälp av samplingmetoden som enl gjorda försök (t ex Foulke & Sticht 1966, Lown 1966) är betydligt lättare och angenämare att lyssna på.

En analog undersökning av McLain (1962) utnyttjade som försökspersoner 38 flickor och 20 pojkar, 12-14 år gamla och samtliga synskadade och normalbegåvade. När barnen fick höra texten, som var avsedd för sjundeklassare, hade hastigheten ökats med 46 procent för vardera metoden, vilket gav en ordhastighet på 325 ord per minut. Uppfattningen av texten kontrollerades med 36 frågor av flervalstyp. Den grupp i vilken samplingmetoden tillämpats hade 6% bättre resultat än den andra gruppen, en resultatskillnad som visade sig vara signifikant på femprocentsnivån.

Den senast kända undersökningen kring compressed speech är gjord av Tuttle (1972). Han undersökte 104 synskadade i åldern 14-21 år med avseende på erhållen kunskap. Fpp fick antingen lyssna med normal eller med hjälp av samplingmetoden förhöjd hastighet till ett material. Som jämförelse hade han även en punktskriftsläsande grupp. Ordhastigheten i gruppen som lyssnade enl samplingmetoden hade höjts från 175 ord/minut till 275 ord/minut (dvs en höjning med över 50%).
Resultatet blev att för var och en av de undergrupper som materialet var uppdelat i var samplingmetoden mest effektiv när man tog hänsyn till utnyttjad tid i förhållande till erhållen kunskap. Sämsta värden fick gruppen som läste punktskrift.

I denna undersökning, liksom i alla andra rapporterade försök har banden varit på förhand inspelade med en viss given hastighet. Tuttle avslutar sin rapport med att konstatera att vissa elever - trots allt - lär bättre med punktskrift eller normal bandhastighet. En viktig förutsättning för en effektiv inlärning anser Tuttle vara att eleven själv får bestämma medium och hastighet.

De i föreliggande rapport framkomna resultaten (se nedan) visar med stor tydlighet fördelen med samplingmetoden i KOMBINATION med en individuell hastighetsvariation.

Vi kan således utifrån tidigare forskning konstatera att resultaten är ganska enhälliga om vi tar hänsyn till försökspersonernas vana vid att lyssna. För icke vana lyssnare är gränsen för försämring i uppfattning lägre än för de mera vana som utan större informationsförlust kan tolerera upp mot en 50%-ig ökning.

Beträffande retentionen på längre sikt har oss veterligen endast en undersökning gjorts på detta för olika bandhastighet, nämligen Foulke 1966. Resultat av hans undersökning redovisas i fig 5.

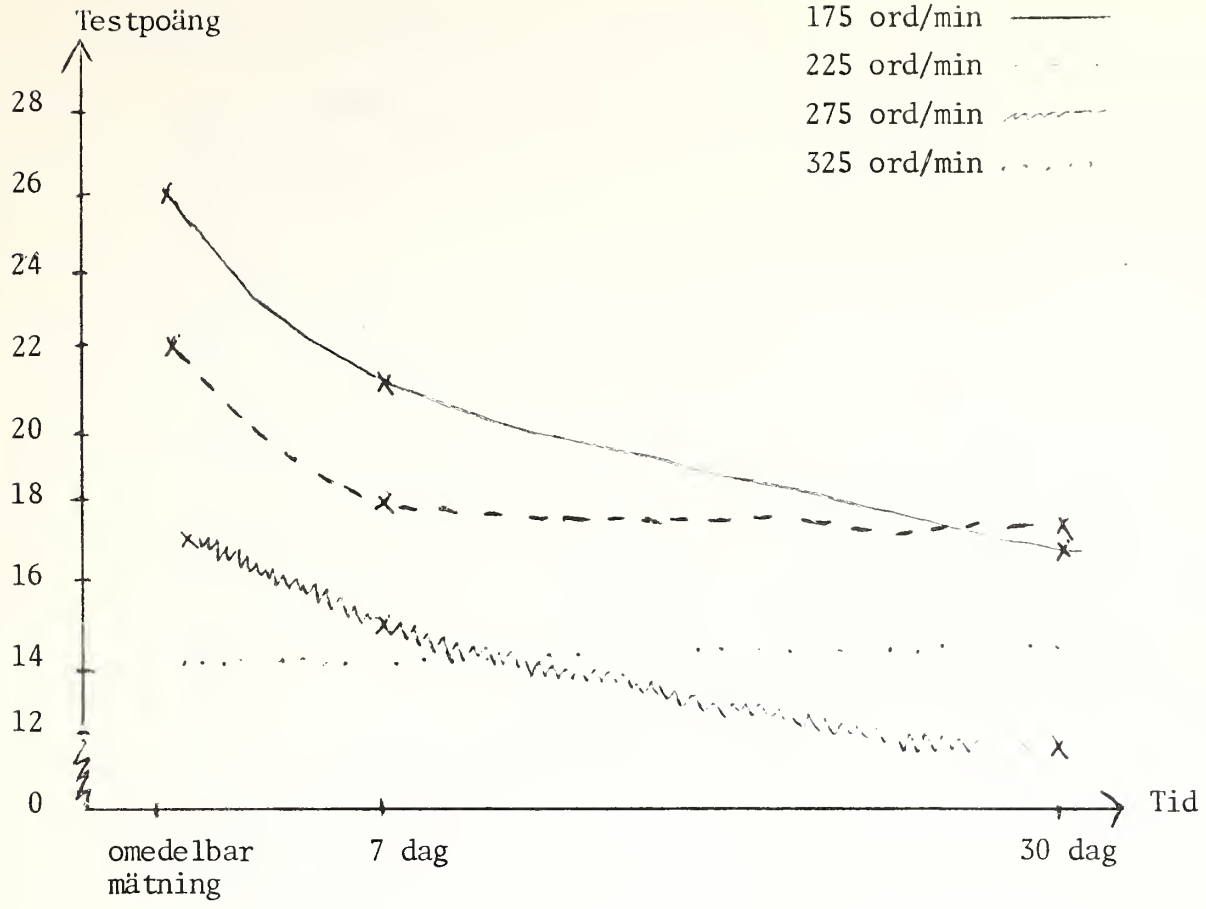


Fig 5. Retentionskurvor för olika grad av komprimerat tal enl sampling-metoden.

Retentionen mättes omedelbart, 7 dagar resp 30 dagar efter det att texten presenterats. Försökspersonerna, 315 högskolestudenter, var uppdelade så att varje person bara hörde texten med en hastighet och utsattes för en retentionsmätning.

En intressant frågeställning är hur ett material uppspelat med dubbla hastigheten men presenterat två gånger förhåller sig retentionsmässigt till samma material uppspelat en gång med normal hastighet. Någon systematisk undersökning på detta är oss veterligen ej utförd med samplingmetoden, men planeras inom PUSS-projektet.

B. STIMULUSMATERIALETS SVÅRIGHETSGRAD

I det föregående har vi främst koncentrerat oss på den del av stimulussidan som har med presentationssättet, accelererat tal kontra samplingmetoden att göra.

En faktor som kan bidraga till att viss inkonsekvens förekommer i ovannämnda testresultat är textmaterialets svårighetsgrad.

Det finns i princip två olika metoder för att mäta en texts svårighetsgrad:
1. Indirekt, genom att man använder sig av vissa karaktäristika hos texten, t ex ordlängd och meningslängd. Ett sådant mått är det svenska läsbarhetsindexet LIX (Björnsson 1968), vilket beräknas enligt följande formel:
Läsbarhetsindex (Lix) = genomsnittliga meningslängden (ml) + procentandelen långa ord (lo).

Meningslängden får man genom att dividera antalet ord med antalet meningar. Med långa ord menas ord som innehåller mer än sex bokstäver. Om man lägger samman ml och lo och avrundar summan till heltal erhålles indexet på läsbarheten.

När det gäller tolkning av Lix har Björnsson givit följande tabell:

Tabell 1. Lix-värden och deras betydelse

Lix	Beskrivning
20	Mycket lätt
30	Lätt
40	Medelmåttig
50	Svår
60	Mycket svår

Vi vet ej om det med säkerhet förhåller sig så att en text som är lätt att läsa är lätt att uppfatta när man lyssnar på den. Forskningsavdelningen vid Sveriges Radio har dock i sina undersökningar rörande förståelsen av radio- och TV-vokabulären utgått från bl a Lix i sina rapporter (t ex Ödman, Harvig 1969). Här har man även gjort jämförelser mellan Lix och andra mått på förståelse (se nedan).

Mycket kritik har riktats mot användningen av Lix. Så har t ex Backman (1972) funnit att om man manipulerar meningslängden så att Lix-värdena härigenom ändras, kan så stora variationer i Lix-värde som 30 till 60 framtagas utan att försökspersonerna vid subjektiv bedömning märker någon skillnad i svårighet.

Björnsson (1972) har dock på följande sätt kommenterat Backmans kritik av Lix: "... Hur kan dessa resultat förklaras ...? Såvitt jag förstår måste slutsatsen bli att Lix mäter bra på 'naturliga' texter men inte på manipulerade. Man bör alltså överhuvud inte tänka på läsbarhetsprövning när man omarbetar en text." (Ibid s 32).

Andra sätt att mäta svårighetsgraden av texter kan göras utifrån Flesch's Readability Score, en metod som är likartad med Lix men där man tar hänsyn till medellängden av ord och meningar. Fleschs metod finns beskriven i ovannämnda rapport från Sveriges Radio (Ödman, Harvig 1969) där en jämförelse görs mellan de båda metoderna med hjälp av Spermans rangkorrelation. Det använda materialet gällde vokabuläret i TV-aktuellt och den erhållna korrelationen blev $r_{rang} = 0,82$.

2. Direkt mätning. I dessa fall tar man reda på hur mycket varje individ förstår av texten i fråga. Ett sådant sätt att mäta en texts svårighetsgrad eller snarare en texts grad av förståelighet kan göras utifrån "Clozemetoden" (Taylor 1953). Denna metod innebär att man utelämnar vissa ord, t ex var 5:e ord och låter fpp få fylla i dessa "luckor" i texten. Man räknar då med att en text är lättare att förstå ju fler ord som fpp korrekt fyller i. Eftersom den metoden förutsätter att man läser igenom texten för att göra "luckprovet" innan man manipulerar med texten, t ex spelar upp den med olika hastighet, är metoden föga användbar vid de försök som redovisas i föreliggande rapport enär lässituationen då antingen blir mycket konstlad eller textmaterialet på förhand känt. Visserligen skulle en annan grupp kunnat utnyttjas men dels erhålles då ej en individuell svårighetsuppfattning, dels är tillgången på synskadade fpp begränsat.

I den tidigare refererade undersökningen vid Sveriges Radio (Ödman, Harvig) gjordes en sambandsberäkning mellan textens läsbarhet utifrån Lix och svårighetsgrad mätt med the Cloze Procedure. Man fann ett entydigt samband för individer med en skolutbildning motsvarande realskola och däröver medan korrelationen mellan de båda metoderna för fpp med enbart folkskola varierade. Antalet fpp är dock relativt litet - i synnerhet gruppen "Realskola" - varför resultaten måste tolkas med försiktighet.

Tabell 2. Rangkorrelation mellan Lix och Cloze på ett "redaktionellt" material ur TV-aktuellt för fpp med olika utbildning.

	Folkskola N=18	Realskola N=5	Studentexamen N=27
Test 1	r = -0,42	r = 0,88	r = 0,88
Test 2	r = 0,19	r = 0,90	r = 0,22

"Av tabellen att döma skulle således förståelsen av en text och dess läsbarhetsindex ha ett positivt samband för studenterna och ett negativt samband för dem med folkskola", konstaterar författarna, men gör ingen närmare analys av dessa sambandssiffror.

Det finns flera undersökningar kring uppfattning av text i relation till texternas svårighetsgrad, (t ex Foulke, Amster, Nolan & Bixler 1962, Foulke, Sticht 1966), men någon systematisk svårighetsvariation har ej gjorts. Man har använt sig av skönlitterär kontra vetenskaplig text eller enstaka ord kontra meningar, och då funnit att vetenskaplig text är svårare än skönlitterär (se ovan sid 9) medan enstaka ord tenderar att lättare uppfattas än hela meningar (sid 10 ovan). Dessa resultat gäller oavsett grad av komprimering.

Innan vi lämnar stimulussidan med sådana inflytande faktorer som textmaterialets svårighet, några ord om vad som är känt kring röstkvalitetens inverkan på uppfattningen av ett avlyssnat material. Den vokala klangen och tonhöjden kan variera hos olika uppläsare, så t ex finns det könsdifferenser beträffande tonhöjden på talet. Foulke (1969) har funnit att collegestudenter uppfattade ett visst material olika beroende på uppläsaren. De som har mycket erfarenhet av "time compressed speech" anser att det finns vissa typer av röster som är lättare att uppfatta än andra men någon systematisk analys av olika röster redovisar han ej. Andra forskningsresultat rörande effekten av olika röster har vi inte funnit.

C. INDIVIDVARIABLER

Vi har ovan diskuterat olika stimulusfaktorers effekt på lyssnandet, men många individvariabler är också av betydelse. Behov, intressen och tidigare erfarenheter varierar mellan människor. Detta medför att en och samma stimulussituation kan uppfattas helt olika.

Eftersom synskadade i högre grad än seende är beroende av hörseln för att kunna kommunicera med andra människor kan man anta att lyssnarens visuella status är en viktig individvariabel nära relaterad till motivationen. När en seende person deltar i ett experiment med förhöjd ordhastighet kanske han betraktar det hela som en kuriositet medan den synskadade, som kan ha nytta av forskningen på området, kanske är mer uppmärksam på det material som presenteras. Denna motivationsfaktor kan ha betydelse för resultatet i experimentet.

De synskadade torde i betydligt högre utsträckning än seende ha träning i att lyssna för att lära på grund av den erfarenhet de fått av att lyssna på talböcker (Lindqvist & Trowald 1971). Denna erfarenhet kan vara fördelaktig när det gäller att uppfatta accelererat tal.

En undersökning rörande skillnader i förståelse vid lyssnandet på en text mellan blinda och seende har gjorts av Hartlage (1963).
Hartlage har i undersökningen matchat försökspersonerna, 50 synskadade och 50 seende studenter med avseende på ålder, kön och intelligens. De fick lyssna på en skönlitterär text,som man genom tidigare experiment visste var intressant. Uppfattningen mättes med 36 frågor av flervalstyp. Man fick inga signifikanta skillnader mellan de båda grupperna, däremot påvisades ett högt samband mellan intelligens och resultat på testet som mätte uppfattningen, ett samband som dock kan betraktas som självklart.

Beträffande intelligensens betydelse för uppfattningen av accelererat tal har man i allmänhet funnit ett positivt samband vid försök på vuxna (Fairbanks, Guttman & Myron 1957) men några systematiska studier på barn är oss veterligen ej utförda.

En annan individvariabel som kan tänkas påverka förmågan att lyssna på accelererat tal är individernas förmåga att läsa visuellt.

Goldstein (1940) testade hypotesen att de perceptuella och kognitiva faktorer som har betydelse för läshastigheten också har betydelse när det gäller att uppfatta accelererat tal, dvs de som läser snabbt har större förmåga att uppfatta accelererat tal än de som läser långsamt. Han fann ett signifikant positivt samband mellan läshastighet och förmåga att uppfatta accelererat tal. Han fann också att övning i att lyssna på accelererat tal resulterar i ökning av läshastigheten.

Innan vi avslutar översikten kring tidigare forskning rörande bandhastighet vill vi referera ett viktigt experiment där bandhastighet, text och aktivitet manipulerades samt ställs i relation till individvariabeln ålder. Att här ta in aktiviteten till diskussion motiveras, som ovan sagts av att den av Trowald (1972) beskrivna metoden för aktivt lyssnande förutsätter en översiktlig insikt i talbokens innehåll, något man knappast kan nå utan att man har möjlighet till att på ett eller annat sätt accelerera talbokshastigheten för att kunna "skumläsa" boken.

Med utgångspunkt från tidigare forskning, som visar att aktivitet befrämjar inlärning, har Nolan och Morris (1969 b) utfört experiment för att empiriskt fastställa effekterna av auditiv inlärning, samtidigt som de studerade inlärning vid normal hastighet, respektive "compressed speech" under aktiva och passiva betingelser.

Undersökningen hade följande uppläggning:
Man gjorde två liknande studier, en på "high-school"-nivå och en på "elementary school"-nivå. I den första användes en 3x3x2 faktor design. De tre arbetssätten var:

1. Kontinuerligt lyssnande, dvs passivt.
2. Lyssnandet avbröts fyra gånger för 45 sekunder, under vilka eleverna skulle mentalt rekapitulera vad de just hade hört.
3. Lyssnandet avbröts fyra gånger i fyra minuter då eleverna skulle göra skriftliga anteckningar och sammanfatta vad de just hade hört.

Tre typer av texter användes. Det var texter från endera av följande ämnesområden:
1. "Literature"
2. "Science" och
3. "Social studies"

De två bandhastigheterna var 175 ord per minut (Wpm) respektive 225 wpm. I undersökningen på "elementary"-nivå hade man samma design, men man införde även en "level"-faktor (årskurs 4-5 respektive 6-7). Som försökspersoner användes 360 "legally blind" elever från skolor för blinda. Alla skrev punktskrift. I de fall där de skulle föra anteckningar, fick de välja material för punktskrifts-skrivandet. Retentionsprovet, ett multipel-choice test i punktskrift gavs omedelbart efter lyssnandet. Resultaten av dessa undersökningar gav stöd, men ej ett enhetligt sådant, åt tanken att

aktivt deltagande i lyssningsprocessen resulterar i större inlärning. På "elementary level" gällde denna effekt endast för de svåraste materialen (litteratur och science), och den lägre hastigheten ledde det aktiva deltagandet till en sänkning av inlärningen medan en höjning av densamma kunde konstateras vid "compressed speech". Detta kan förklaras med att man i dessa åldrar inte kan tillgodogöra sig fördelarna med att aktivt bearbeta materialet (metoderna är för svåra) och höjningen vid 225 wpm beror endast på avbrotten. På den högre nivån var resultaten enhetliga.

McClendon (1956, refererad efter Brothers 1971 a) fokuserade sitt intresse på den typ av anteckningar som gjordes av eleverna, men han fann inga signifikanta skillnader i omedelbar, respektive fördröjd recall.

Brothers (1971 b) har granskat Nolan och Morris ovan refererade undersökning, och utfört experiment för att se i vilken mån dessa resultat kan förklaras med att man i de två aktiva betingelserna hade segmenterat materialet, så att "message length" (Ml) var ca tre minuter, medan man i den passiva betingelsen hade ett osegmenterat material. Sålunda gjorde han en "follow-up" med 4 olika Ml-betingelser (2, 3, 4 respektive 6 minuter). Han fann inga signifikanta skillnader i retention mellan dessa betingelser. Då upplägggningen av denna undersökning inte tillät generalisering till andra Ml, gjordes ytterligare en undersökning. I denna användes fyra olika experimentband:

1. Texten uppdelad i fyra segment om sex minuter vardera,
2. 3x8 minuter,
3. 2x12 minuter och
4. 1x24 minuter.

Efter varje segment fick försökspersonerna besvara den del av retentionstestet som hörde till segmentet. Sålunda fick eleverna i betingelse 1, besvara en fjärdedel av testet i taget, medan de i betingelse 4 fick hela provet på en gång efter att ha hört hela texten.

Beträffande proceduren kan nämnas att man hade tagit till mycket god tid, så att försökspersonerna skulle kunna vänja sig vid materialen och för att fullborda provet. Resultaten visade att segmenteringen av materialet inte signifikant påverkade testresultaten.

Sammanfattningsvis kan man sålunda av dessa experiment finna stöd för att den positiva effekten av compressed speech ökar med ökad ålder på eleverna (analogt med ökad träning i att lyssna jfr Foulke 1962, Lindqvist, Trowald 1971).

IV. EXPERIMENTETS UPPLÄGGNING

Rapporten beskriver två experiment, det ena, experiment I, gjort i avsikt att studera effekten av accelererat tal, det andra, experiment II, gjort för att med olika svårighetsgrader på texter som bakgrundsvariabel studera individuella hastighetsvariationer vid compressed speech med hjälp av en ny maskin som på elektronisk väg sköter om bortsamplingen av vissa talelement. Sådana studier av individuell hastighetsmanipulering vid compressed speech är oss veterligen icke tidigare gjorda.

A. EXPERIMENT I

1. Material och försökspersoner

a. Textmaterialet

För att i möjligaste mån anknyta vårt experiment till tidigare undersökningar (se kap III) valdes två olika texter, en skönlitterär hämtad ur boken "Skuggorna vid träbron" av Zenia Larsson och en facklitterär hämtad ur "Kaffe" av Stig Svedfeld. De två texterna inlästes på band av professionell inläsare i en studio. Den skönlitterära texten tog 20 minuter och 0 sekunder, vilket innebär 169 ord/minut. Den facklitterära texten tog 22 min och 15 sekunder vilket innebär 125 ord/minut.

Läsbarhetsindex för de två texterna beräknades enligt Björnssons metod (se ovan). Läsbarhetsindex för den skönlitterära texten var 24 och för den facklitterära texten 44. En text med läsbarhetsindex 24 betraktas som lätt och en med läsbarhetsindex 44 ligger på gränsen mellan medelmåttig och svår.

b. Förundersökningen

Syftet med en förundersökning var att konstruera ett testmaterial med uppgifter som differentierade mellan försökspersonerna och att kunna dela testet så att två parallella test erhölls. Den ena delen var avsedd att mäta uppfattningen direkt efter experimentet, den andra retentionen tre dagar efter experimentet. 23 elever på Väddö folkhögskola var försökspersoner. Dessa uppdelades i 4 grupper, där varje grupp var utsatt för en försöksbetingelse.

Det ursprungliga testet bestod av 44 uppgifter vilka efter itemanalys reducerades till 40. Varannan uppgift fördelades till deltestet för mätning av omedelbar kunskap, varannan till retentionstestet. Detta medförde att vart och ett av de två deltesten bestod av 20 frågor och täckte hela texten.

c. Försökspersonerna

Förutom de 23 elever som deltog i förundersökningen, deltog 67 elever på Wiks folkhögskola och 62 på Väddö folkhögskola som försökspersoner, dvs summa 129 fpp vid det egentliga försöket. Deltagandet var helt frivilligt från försökspersonernas sida. Samtliga fpp var fullt seende.

Antalet försökspersoner vid retentionsmätningen var 50 elever från Wik och 42 från Väddö. Orsaken till bortfallet vid retentionsmätningen vet vi ej. Hur bortfallet har påverkat retentionsmätningen vet vi inte men då försökspersonerna inte visste om retentionsmätningen finns det ingen anledning att förmoda att de elever som uteblev var de som eventuellt skulle ha glömt mest (eller läst minst).

2. Experimentets uppläggning

De i materialbeskrivningen redovisade texterna uppspelades med hjälp av en bandspelare av märket Tandberg M 11 och en varvtalsregulator vilken gav texterna med normal hastighet, 20%, 40% samt 60% hastighetsökning. Att dessa hastigheter valdes beror dels på att litteraturgenomgången antydde att de kritiska gränserna för uppfattning låg i närheten av dessa hastighetsökningar dels även på att det i vårt land finns bandspelartillsatser som på ett enkelt sätt kan accelerera talet till dessa (men ej mellanliggande) hastighetsökningar.

Försökspersonerna slumpades på de olika betingelserna så att för varje hastighet fick två försöksgrupper höra text 1 först och sedan text 2, medan de två andra grupperna fick höra texten i omvänd ordning.

Efter det att försökspersonerna fått höra de två texterna fick de fylla i ett frågeformulär för vardera texten, som mätte försökspersonernas uppfattning av texten. Retentionsmätning gjordes efter tre dagar.

3. Frågeställning för experimentet

Vi har för experimentet valt en funktionell design för att studera frågeställningen: hur förändras uppfattningen av dels den skönlitterära dels den facklitterära texten som funktion av bandhastighet.

4. Resultatredovisning

a. Medelvärden efter omedelbar mätning

Medelvärden och spridningar har beräknats för de olika grupperna. För överskådlighetens skull redovisas resultaten dels i tabellform, tabell 3, dels

även i diagram, figur 6 och 7.

Tabell 3. Medelvärden, spridning och antal för resp grupp vid olika bandhastighet och textbetingelse. Värdena gäller vid mätningen omedelbart efter avlyssnandet.

	Facklitterära texten			Skönlitterära texten		
	medelv	varians	antal	medelv	varians	antal
normal hastighet	11,23	12,76	31	12,23	5,21	31
20%-ig hast ökn	10,38	6,54	32	10,97	11,31	32
40%-ig hast ökn	8,84	7,79	31	6,00	8,03	31
60%-ig hast ökn	8,63	5,72	35	6,66	9,37	35

Ovanstående medelvärden är inprickade i diagram enl följande:

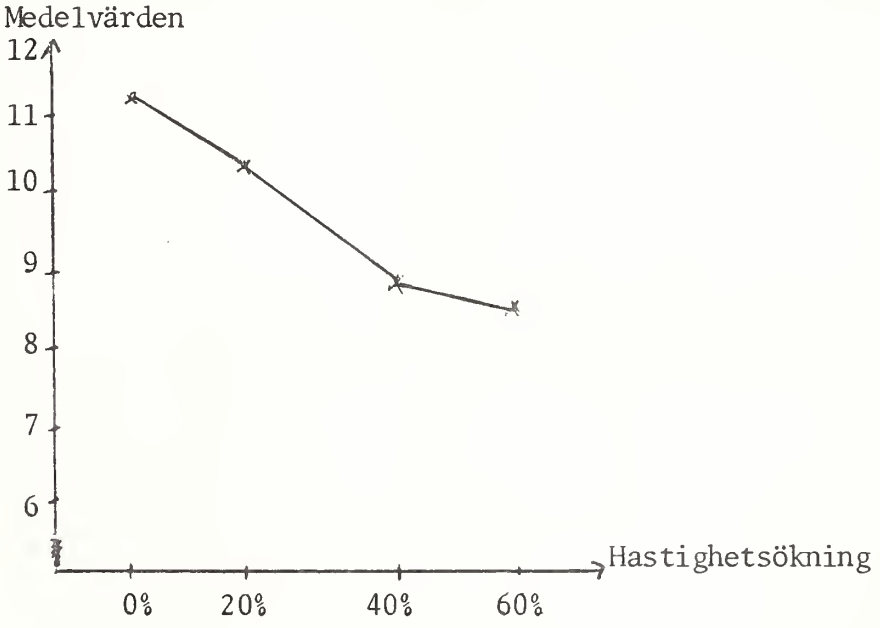


Fig 6. Gruppernas medelvärden av omedelbar uppfattning av facklitterär text som funktion av bandhastighet.

Fig 7. Gruppernas medelvärden av omedelbar uppfattning av skönlitterär text som funktion av bandhastighet.

Det huvudsakliga syftet med försöket var, som ovan nämnts, att beskriva uppfattningen som funktion av bandhastighet. För fullständighetens skull har vi dock signifikanstestat resultaten av de olika hastighetsförändringarna, dels mellan normalhastighet och de respektive hastighetshöjningarna, dels mellan hastighetsökningarna sins emellan. Testningarna är enkelsidiga t-testningar.
Följande tabell erhölls.

Tabell 4. Sammanfattning av signifikanstestningar mellan uppfattningen vid olika bandhastighet.

(N=Normal bandhastighet, 20%, 40% och 60% innebär ökning av normal bandhastighet med 20%, 40% och 60%).

Facklitterär text			Skönlitterär text		
N - 20%	N - 40%	N - 60%	N - 20%	N - 40%	N - 60%
t=1,08	t=3,31	t=3,46	t=1,69	t=9,38	t=8,07
$t_{.05}$=1,67	$t_{.05}$=1,67	$t_{.05}$=1,67	$t_{.05}$=1,67	$t_{.05}$=1,67	$t_{.05}$=1,67
fg=61	fg=60	fg=64	fg=61	fg=60	fg=64
EJ SIGN	SIGN	SIGN	SIGN	SIGN	SIGN

20%-40%	40%-60%	20%-40%	40%-60%
t=2,75	t=0,23	t=6,21	t=-0,89
$t_{.05}$=1,67	$t_{.05}$=1,67	$t_{.05}$=1,67	$t_{.05}$=1,67
fg=61	fg=64	fg=61	fg=64
SIGN	EJ SIGN	SIGN	EJ SIGN

20%-60%	20%-60%
t=2,82	t=5,39
$t_{.05}$=1,67	$t_{.05}$=1,67
fg=65	fg=65
SIGN	SIGN

Vi sammanfattar ovanstående tabell och därmed testningarna på följande sätt.

Vid en ökning av bandhastigheten med 40% och däröver sker generellt en försämring av uppfattningen, oavsett om texten är facklitterär eller skönlitterär.

Vid mindre ökning, dvs med 20% av normal hastighet sker likaså en liten försämring men den är negligerbar dvs ej statistiskt signifikant för den facklitterära texten men - om dock med tvekan - signifikant för den skönlitterära. Att så är fallet kan bero på att denna text redan i utgångsläget - vid normal hastighet - innehöll något flera ord per minut vilket ju är förklarligt med tanke på textens karaktär. Vi drar därför den slutsatsen att en egentlig försämring av en texts uppfattbarhet ligger i närheten av en 20%-ig ökning av normal bandhastighet.

För den facklitterära texten tenderar den kritiska gränsen att vara strax över 20% (ökningen från 20% till 40% är ju klart signifikant) och för den

skönlitterära mycket nära 20%. Att hastighetsförändringarna mellan 40% och 60% ej ger signifikanta resultatskillnader stöder vårt resonemang, då uppfattningen redan vid 40% förhöjning är så dålig att en ytterligare ökning till 60% spelar föga roll.

b. Indexberäkningar

I litteraturgenomgången i kap III diskuterades ett experiment där bandhastigheten sattes i relation till ett index på inlärningseffektiviteten (uppfattning/tid).

Vi har i föreliggande undersökning räknat om resultaten till indexvärden för de båda texterna. Resultatet framgår av nedanstående tabell.

Tabell 5. Tid, medelvärden och index för facklitterär resp skönlitterär text vid olika bandhastighet.

Text / Hastighet	Facklitterär text			Skönlitterär text		
	tid	medelv	index	tid	medelv	index
Normal hastighet	22,25 min	11,23	0,505	20,00 min	12,23	0,612
20%-ig ökning	18,55 min	10,38	0,560	16,67 min	10,97	0,659
40%-ig ökning	15,90 min	8,48	0,533	14,30 min	6,00	0,420
60%-ig ökning	13,90 min	8,63	0,622	12,50 min	5,03	0,402

För överskådlighetens skull har ovanstående indexvärden återgivits grafiskt i nedanstående figur.

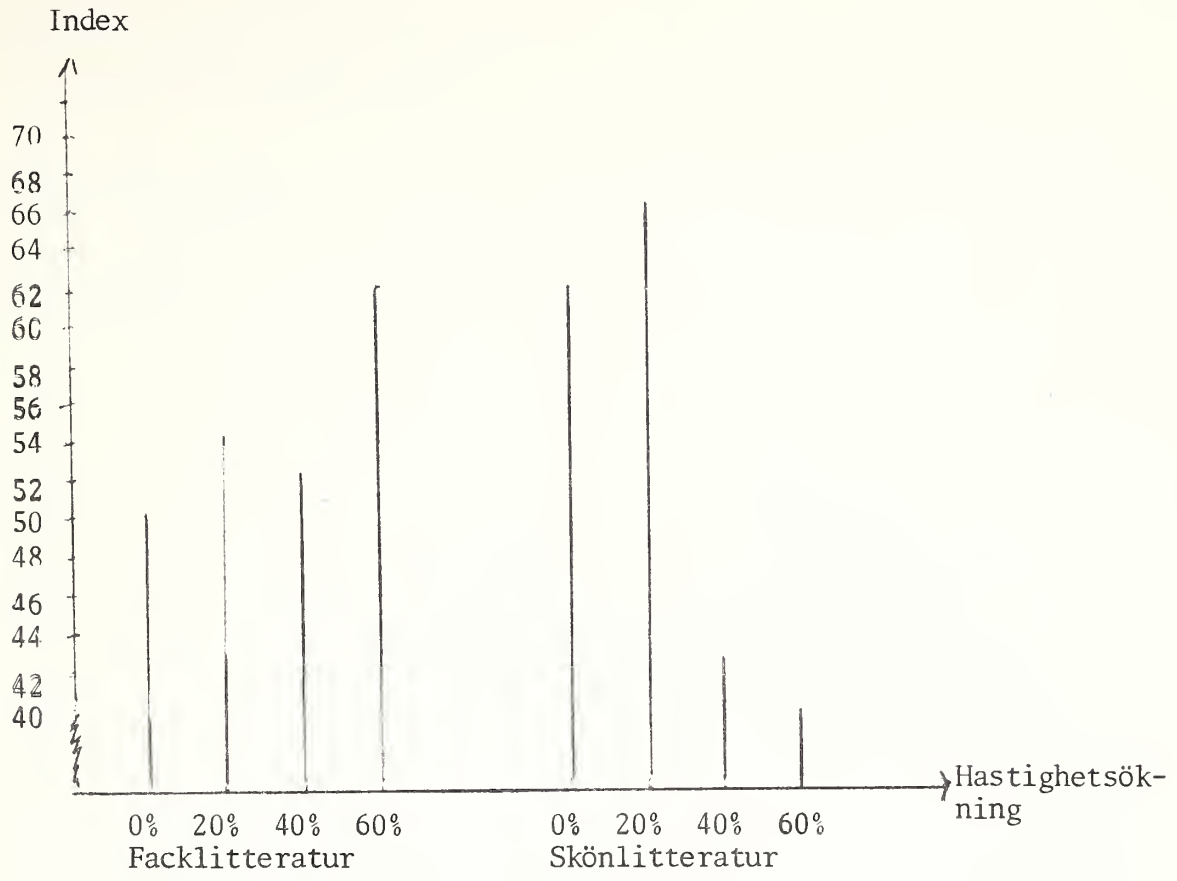


Fig 8. Grafisk redovisning av indexvärden för facklitterär resp skönlitterär text vid olika bandhastighet.

Av testningarna framgick att en ökning av bandhastigheten upp till 20% ej nämnvärt försämrar uppfattningen. Jämför vi detta med tabellen ovan finner vi att den hastighet som ger högsta inlärningseffektivitet (med undantag för 60%-ig höjning vid facklitterär text) är 20%. Resultatet av den relativa höga uppfattningen vid 20%-ig höjning stöder och bekräftar resultaten från experiment II i denna rapport, där försökspersonerna individuellt fått variera hastigheten vid olika texter och där fpp tenderar att välja hastighetsökningar kring 20%.

Vi måste dock tolka resultaten av indexberäkningarna med viss försiktighet. Vid praktiska bandavlyssningar (t ex vid tentamensläsningar och dyl) är det givetvis stor skillnad mellan att t ex tillägna sig en kunskap motsvarande 20 glosor på 10 minuter och 10 glosor under 5 minuter, trots att dessa båda situationer ger samma mått på effektivitetsindex.

c. Retentionsundersökningen

Som tidigare beskrivits fick försökspersonerna genomgå ett retentionstest efter 3 dagar. Resultaten av denna mätning har redovisats, dels i tabellen nedan, där även signifikansprövningar gjorts, dels grafiskt i fig 9 för att illustrera retentionsförloppet för de olika betingelserna.

Av tabellen framgår att för den facklitterära texten retentionen efter tre dagar var sämre än vid omedelbar mätning. Detta gäller för samtliga hastigheter. Retentionsförlusten är dessutom signifikant sämre, och resultaten går således helt i riktning med gängse retentionskurvor.

Tabell 6. Resultat av t-testningarna vid jämförelse mellan uppfattning och retention vid olika hastighet för de båda texttyperna.

I tabellen gäller följande förkortningar:

$\bar{d}$ = differensernas medelvärde

Σd = summan av differenserna

Σd^2 = summan av differensernas kvadrater

	Facklitterär text	Skönlitterär text
Normalhastighet	$\bar{d}$ = 3,08 Σd = 71 Σd^2 = 467 n = 23 t = 4,40 $t_{.05}$ (22 frihetsgr en-sid) = 1,72 t-värdet är signifikant	$\bar{d}$ = -0,78 Σd = -20 Σd^2 = 292 n = 23 t = 1,18 $t_{.05}$ (22 frihetsgr en-sid) = 1,72 t-värdet är ej signifikant
20% ökning	$\bar{d}$ = 2,13 Σd = 51 Σd^2 = 519 n = 24 t = 2,48 $t_{.05}$ (23 frihetsgr en-sid) = 1,71 t-värdet är signifikant	$\bar{d}$ = -0,78 Σd = -18 Σd^2 = 114 n = 24 t = -1,73 $t_{.05}$ (23 frihetsgr en-sid) = 1,71 t-värdet är ej signifikant
40% ökning	$\bar{d}$ = 1,68 Σd = 37 Σd^2 = 301 n = 22 t = 2,35 $t_{.05}$ (21 frihetsgr en-sid) = 1,71 t-värdet är signifikant	$\bar{d}$ = 1,00 Σd = -22 Σd^2 = 150 n = 22 t = -2,00 $t_{.05}$ (23 frihetsgr en-sid) = 1,71 t-värdet är ej signifikant
60 % ökning	$\bar{d}$ = 2,65 Σd = 61 Σd^2 = 295 n = 23 t = 5,20 $t_{.05}$ (22 frihetsgr en-sid) = 1,72 t-värdet är signifikant	$\bar{d}$ = 0,78 Σd = -18 Σd^2 = 294 n = 23 t = -1,05 $t_{.05}$ (22 frihetsgr en-sid) = 1,72 t-värdet är ej signifikant

Av figuren nedan framgår även att retentionsförloppet är likartat för alla hastigheter, retentionskurvorna är i det närmaste parallella.

För den skönlitterära texten är situationen annorlunda. Skillnaden mellan den omedelbara retentionen och retentionen efter 3 dagar är för alla hastigheter sådan att retentionsmätningarna efter 3 dagar genomgående uppvisar högre poäng, dock är denna ökning i kunskap vid inget fall signifikant och därmed negligerbar. Den enda förklaringen vi kan ge är att ett reminiscensfenomen uppstått. Den skönlitterära texten engagerade troligtvis försökspersonerna mer än den facklitterära varför försökspersonerna kan ha funderat över innehållet och förstod därför texten bättre vid retentionsmätningen än vid mätningen direkt efter presentationen av texten.

Nedanstående figur vill illustrera "retentionskurvan" vid olika bandhastighet för de båda texterna.

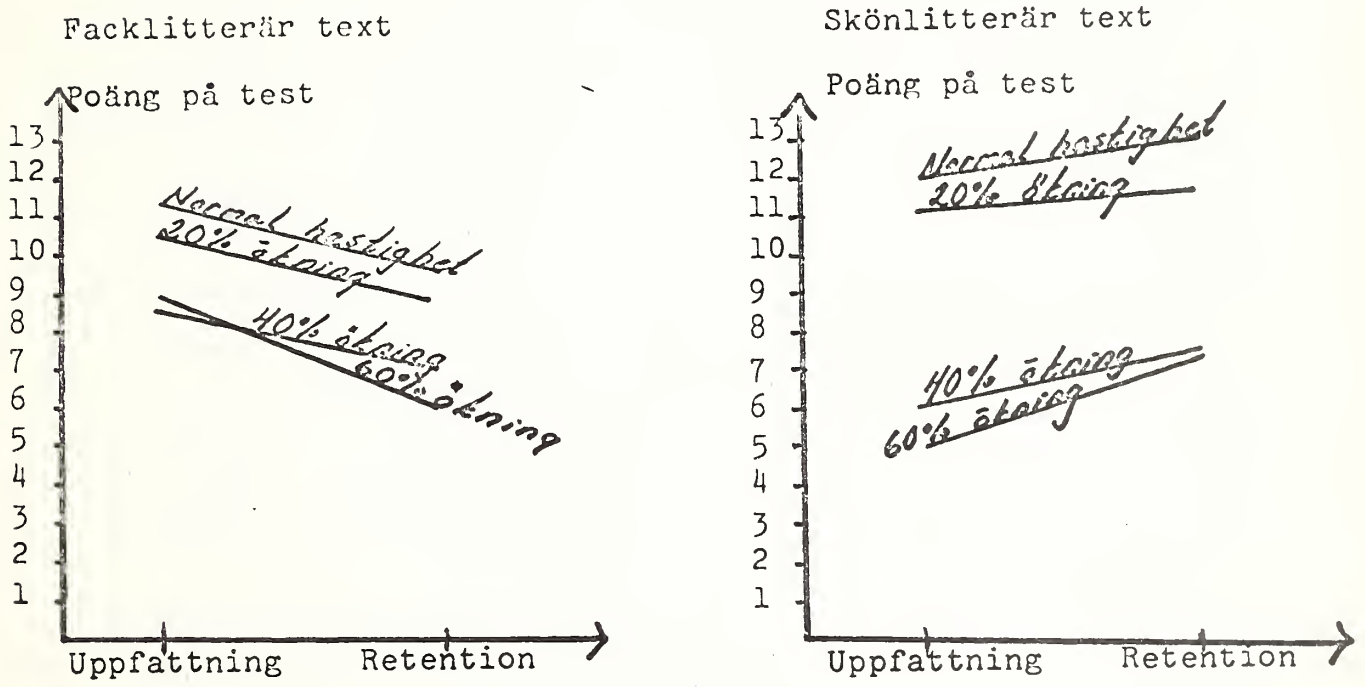


Fig 9. Retentionsförloppet för facklitterär resp skönlitterär text vid olika bandhastighet.

B. EXPERIMENT II

1. Material och försökspersoner

Flertalet tidigare i världen utförda experiment kring effekten av compressed speech är gjorda med hjälp av mycket komplicerad och dyrbar utrustning. Av denna anledning har försök med samplingmetoden helt koncentrerats på effektmätningar av på förhand inspelade texter. De maskiner som använts för att öka talhastigheten har fungerat efter en speciell mekanisk princip med roterande tonhuvud. Detta har gjort att man kunnat "sampla bort" små talelement och på så sätt öka talhastigheten utan att ljudet blivit förvrängt. Exempel på en sådan apparat är "Tempophon".

På grund av de höga kostnaderna som dessa bandspelartillsatser betingar har det varit relativt meningslöst att ur praktiska forskningssyften studera hur enskilda synskadade elever tenderar att vilja manipulera sin bandhastighet vid talboksläsning.

Den senaste tekniska utvecklingen har emellertid gjort det möjligt att framställa hastighetsmodulatorer (utan frekvensförändringar och "Kalle-Anka-tal") efter helt andra principer. På den amerikanska marknaden är t ex "Crown international" involverad i produktionen av en s k V.S.C. (Variable Speech Control) och som nyligen undgått förbättringar och erhållit namnet SRT (Speech Rate Translator). På den svenska marknaden har dylika apparater tidigare ej funnits tillgängliga.

På Tekniska högskolan i Stockholm, Institutionen för talöverföring, har man framställt en prototyp för talförändringar, enligt principer likartade med ovannämnda SRT. Den svenska apparaten har ursprungligen konstruerats i avsikt att förändra dykartal så att det lättare kan uppfattas. Thomas Murray (1971) skriver angående denna apparat, som kallas DYKOR;
"När en dykare skall tala på stort djup, förvrängs hans tal och uppfattbarheten blir mycket låg. Teorin för dessa förvrängningar finns redovisade i en artikel i STL-QPSR 1/68 av Fant och Lindqvist. Professor Harry Hollien vid University of Florida har gjort omfattande uppfattbarhetsprov, som vi har tillgång till.

Förvrängningen består huvudsakligen av två komponenter:

1. En multiplicering av formantfrekvenserna beroende på den större ljudhastigheten i den aktuella andningsgasen helium + syre än i luft. Denna transponering är av storleksordning 1,8-2,8 och ger en "Kalle-Anka"-effekt.

2. En ytterligare lyftning av de lägre formantfrekvenserna vid tal på stort djup beroende på ökad medsvängning i vävnaderna kring ansatsröret. Vid hög täthet av andningsgaserna har denna distorsion vissa likheter med nasalisering.

Utan korrektion blir talet i det närmaste oförståeligt. För återställning av dykartal kan man använda:

1. Frekvensdomänprincipen. Denna bygger på en modifierad vokoderprincip. Det finns en del olika metoder att attackera de klassiska och i dessa tillämpningar accentuerade svårigheterna med tonhöjd och ton-tonlös-omkoppling.

2. Tidsdomänprincipen. Denna bygger på en uppstyckning av talet i korta segment som vart och ett tänjs ut före utmatningen till lyssnaren. Segmenten kan väljas antingen synkrona eller asynkrona relativt grundtonen. Skall segmenten väljas synkront med grundtonen står man inför de vanliga problemen att bestämma stämbandspulsernas lägen. Dessutom uppstår gärna distorsion på grund av att övergången mellan segmenten blir abrupt. Väljer man i stället segmenten med konstant intervall och oberoende av grundtonen, kan man slippa ifrån de flesta av dessa problem. Beskrivning av metoden följer.

Tidsdomänmetoden ger i sin enklaste form endast korrektion för den linjära frekvensförflyttningen. Dock kan man dela upp frekvensbandet i ett litet antal band och transponera varje frekvensband för sig. Därvid får man en styckvis linjär approximering av en krökt kurva.

Vi har nu skaffat oss erfarenhet av de olika metoderna genom att:

1. Undersöka de band vi erhållit med dykartal som processats med olika i marknaden förekommande apparater.

2. Stimulera olika frekvens- respektive tidsdomänmetoder i vår datoranläggning.

Dessa undersökningar har visat, att tidsdomänprincipen med asynkron segmentering är den mest lovande metoden. Vidare har vi erfarit, att den förbättring, som erhålles med styckvis linjär transponering, är betydligt mindre än den försämring, som samtidigt uppstår genom ökad distorsion. För närvarande är en apparat kallad DYKOR för återställning av dykartal under utveckling. Den arbetar enligt tidsdomänprincipen med asynkron segmentering."

Apparaten kan, som ovan sagts, användas för att såväl öka som minska bandhastigheten utan frekvensförändringar. Det pris som apparaten betingar - om den skulle serietillverkas - ligger långt under priset för t ex Tempophon eller andra apparater med roterande tonhuvuden. Detta gör det fullt möjligt för enskilda individer att skaffa dylik apparatur och sålunda själv manipulera bandhastigheten efter egna önskemål.

För att studera värdet av apparater i stil med DYKOR fick vi från Tekniska högskolan låna DYKOR för utvärdering. Apparaten kopplades till en bandspelare av märket Revox samt en förstärkare.

Experimentet gjordes i två omgångar, första omgången med synskadade försökspersoner. Dessa utgjordes av de studerande som under sommaren 1972 följde Skolöverstyrelsens s k "Preparandkurs för synskadade studenter, vilka avser att bedriva högre studier". Denna kurs var förlagd till AMU-centret i Uppsala och bevistades nämnda sommar av 22 elever. Samtliga utom en ställde upp som försöksperson. Alla försökspersonerna var p g a sitt synhandikapp vana vid att lyssna på bandspelare och de var dessutom relativt homogena beträffande bakgrundsvariabeln utbildning.

För att de resultat som framkom skulle kunna ge mer information gjordes proceduren om - under helt likartade förhållanden - på en grupp seende försökspersoner i samma ålder och med likartad skolbakgrund. Till denna kontrollgrupp användes 25 försökspersoner tillhörande lärarhögskolans elevklientel.

Det använda försöksmaterialet var en på band inläst text. Inläsningen gjordes i studio av professionell inläsare. Texten var hämtad från tre helt olika områden:

a) en lätt text av typ barnsaga med lix-värde 25.
b) en medelsvår skönlitterär text med lix-värde 40 samt
c) en svår facklitterär text med lix-värdet 68.

För att försökspersonerna inte skulle märka att det rörde sig om tre olika texter hade övergångarna mellan avsnitten gjorts naturliga, så att de tre avsnitten hängde samman och gav intryck av att vara en sammanhängande berättelse. Varje avsnitt tog 4 minuter och 30 sekunder att spela upp med normal hastighet, dvs den sammanlagda tiden vid normal hastighet var 13 minuter och 30 sekunder.

2. Experimentuppläggning

De tre texterna arrangerades och inlästes så att de bildade en sammanhängande berättelse med relativt omärkliga "skarvar". Texten gjordes i två versioner, en som började med den lätta och slutade med den svåra texten, en version som började med den svåra och slutade med den lätta texten. I båda versionerna var den medelsvåra texten i mitten. I såväl den synskadade gruppen som i den seende kontrollgruppen fick hälften av försökspersonerna lyssna till ena versionen och den andra hälften fick lyssna till den andra. Avsikten med detta förfarande var att hålla placeringen av de olika texterna med sina respektive lix-index under kontroll.

Försökspersonerna instruerades om att de skulle få lyssna på en text och att de själva fick variera bandhastigheten som de ville. De informerades även om att de efteråt skulle utsättas för ett kunskapsprov på textinnehållet. Innan den egentliga experimenttexten lades på bandspelare fick försökspersonerna lyssna till ett annat band och vänja sig vid apparaten och dess hastighetsmodulator. Den text som användes för detta ändamål var en medelsvår facktext med lix-värde 38. Träningstiden var ca 5 minuter.

Försöksbetingelsen hölls under kontroll genom att vi hade samma försöksledare för samtliga försökspersoner.

Försöksledarens uppgift var att kontinuerligt anteckna vilken hastighet som respektive försöksperson använde vid avlyssningen. Varje variation antecknades genom att försöksledaren följde med i texten på ett stencilerat papper och där antecknade bandhastigheten för varje rad.

Efter genomlyssningen ställdes frågor på texten. Försökspersonerna intervjuades sedan om sina upplevelser i samband med avlyssningen.

3. Hypoteser

På basis av litteraturredovisningen i rapportens början kan följande hypoteser ställas upp:

a) Såväl seende som synskadade tenderar att vilja lyssna på en bandhastighet vilken är högre än normalhastighet när de har möjlighet att själva manipulera hastigheten.

b) Valet av hastighet står i direkt proportion till textens svårighetsgrad.

c) Synskadade, vilka är mer vana vid bandspelaravlyssning tenderar att generellt välja högre bandhastighet än seende.

4. Bearbetning och resultat

Försökspersonernas hastighetsförändringar på bandspelaren registrerades rad för rad, för respektive textavsnitt (svår, medelsvår och lätt) varefter den genomsnittliga hastigheten räknades ut. Resultatet framgår av nedanstående tabell.

Tabell 7. Genomsnittlig hastighet vid individuell hastighetsvariation för synskadade resp seende vid olika texter.
(1 innebär normal hastighet, 2 dubbel hastighet och 1,5 innebär således en 50%-ig hastighetsökning).

	Synskadade				Seende			
	Text				Text			
	Lätt	Medel	Svår		Lätt	Medel	Svår	
Genomsnittshastighet	1,46	1,45	1,31	n = 10	1,19	1,16	1,06	n = 12
Variansen	0,03	0,03	0,04		0,02	0,04	0,02	
	Text				Text			
	Svår	Medel	Lätt		Svår	Medel	Lätt	
Genomsnittshastighet	1,24	1,38	1,47	n = 11	1,11	1,19	1,29	n = 13
Variansen	0,03	0,09	0,10		0,02	0,01	0,03	
				Σn =21				Σn = 25
				ΣΣn = 46				

Tabellen visar att såväl synskadade som seende helst lyssnar på en bandspelartext med en hastighet över normalhastigheten när de har möjlighet att själva manipulera hastigheten. Någon statistisk signifikansanalys har inte gjorts då huvudsyftet var att studera hastighetsvariationen som funktion av textens svårighetsgrad för synskadade resp seende. Tendensen i vår hypotes kan ändå entydigt iakttagas.

Vår andra hypotes som gällde sambandet mellan hastighet och textens svårighetsgrad blir även den helt klart bekräftad. Sambandet, om det uttrycks i en korrelationskoefficient, blir -1,00, dvs såväl seende som synskadade ökar hastigheten på bandspelaren allt mer ju lättare texten är. Den genomsnittliga ökningen för de seende är ca 17% och för de synskadade ca 40%. Tendensen att ändra hastighet i direkt proportion till svårighetsgraden är densamma oavsett om försökspersonerna bjuds den lätta texten först och den svåra sist eller vice versa.

En felkälla i sammanhanget är olikheten i texternas hastighet vid normalhastighet. Vår intention vid försöksuppläggningen var att alla tre delavsnitten (lätt, medelsvår och svår) skulle läsas in med samma hastighet. Det visade sig emellertid att detta var svårt att åstadkomma, då inläsaren upplevde en onaturlig inläsningssituation om den lätta texten lästes med en hastighet som var likartad den för den svåra texten. Subjektiva bedömningar av tre olika personer visade likaledes att talboksinnehållet lät alltför arrangerat om den svåra texten lästes fortare än vad som kändes naturligt för inläsaren, eller om den lätta lästes så långsamt att den blev anpassad till något slags "medelhastighet".

De talböcker som finns vid talboksbiblioteken är inte heller hastighetsmässigt arrangerade, varför vi lät inläsaren läsa texten (med sina tre delavsnitt) på ett för inläsaren naturligt sätt.

Vid kontroll erhölls då följande hastigheter:

Lätt text : 167 ord/minut
Medelsvår text: 140 ord/minut
Svår text : 134 ord/minut

Denna felkälla kan tyckas olycksam, men sätts den i relation till ernådda resultat bekräftar olikheterna i ursprungshastighet ytterligare tendensen att de synskadade har behov av att variera hastigheten efter svårighetsgrad, eftersom den lätta texten och därmed även hastigare inlästa ytterligare vill höjas av försökspersonera.

I de texter som vi använt oss av i föreliggande rapport har vi mätt svårigheten dels objektivt med Lix dels genom att fpp subjektivt fått skatta de tre texternas svårighetsgrad i relation till varandra. Korrelationsberäkningen mellan dessa mätningar har givit r = 1.00. Att resultatet givet en så helt entydig tolkning av sambandet subjektiv - objektiv (enligt Lixmetoden) svårighet kan förklaras genom att vi endast använt oss av 3 olika texter vars svårighetsskillnad i objektiva mått var mycket stor (Lix ca 25, 40 och 65).

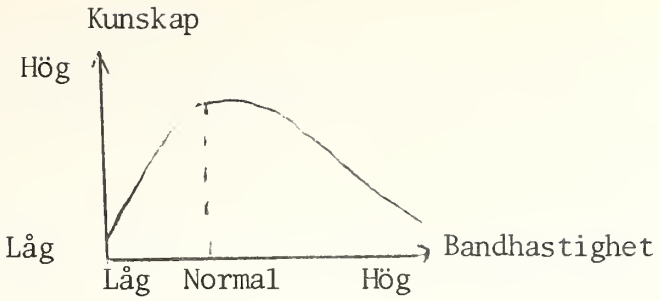
Ett resultat som också framkom - och vilket likaså understryker den klara tendensen i resultaten kring hastighetsökningen är att avvikelsen försökspersonerna emellan ej är speciellt stor. Dessutom är dessa små avvikelser av nästan samma storlek oavsett textbetingelse. Som framgår av ovanstående tabell är vårt högsta värde på variansen 0,10 och det lägsta 0,01.

Beträffande vår tredje hypotes, att synskadade tenderar att i högre grad än seende vilja öka hastigheten, kan sägas att resultaten går helt i riktning med denna hypotes. Siffrorna visar att synskadade som lägst höjer hastigheten med 24% och som högst 47%. För seendes del är denna variationsvidd 6% till 29%. Synskadade tenderar således att i genomsnitt höja hastigheten omkring 20% mer än de seende. Detta stöder de tankar som presenterats i tidigare PUSS-rapporter om betydelsen av övning i att lyssna för att tillägna sig en effektiv "avlyssningsstrategi".

Skillnaden mellan seende och synskadade är större i de fall man börjat avlyssningen med den lätta texten och slutat med den svåra än vice versa. Detta skulle kunna förklaras med att de seende vilka är ovana talbokslyssnare började avlyssningen med endast liten hastighetshöjning oavsett text, medan de synskadade som är vana lyssnare "vågar" accelerera talet direkt och i synnerhet om texten är lätt, något som de p g a sin erfarenhet har lättare att bedöma än de ovana. Skulle detta resonemang äga giltighet är det något som ytterligare stöder våra antaganden om betydelsen av att tränas i lyssnandet likaväl som man behöver tränas i Brailleläsning.

Avsikten med våra experiment med DYKOR var inte att testa försökspersonernas uppfattning och retention av textinnehållet vid olika hastighet - sådant finns studerat av andra forskare tidigare - utan se hur olika försökspersoner önskar hastighetsmodulera sin avlyssning vid olika texter. Instruktionen om att ett kunskapsprov skulle ges efter bandavlyssningen syftade främst till att öka motivationen för experimentet och att försökspersonerna skulle bete sig som om det gällde en naturlig studiesituation. Av denna orsak hade vi inte gjort några seriösa försök att analysera och öka provets reliabilitet och validitet. Vad som bjöds försökspersonerna var endast ett antal helt opretentiöst gjorda frågor på textinnehållet.

Utifrån tidigare försök (se litteraturgenomgången i kap III) har man funnit att när försökspersonerna får lyssna på band som är inspelade med olika hastighet och där således försökspersonerna inte själva får välja hastighet, finns ett samband mellan inhämtad kunskap och bandhastighet vilket mycket förenklat skulle kunna beskrivas med nedanstående figur (negativ korrelation för hastigheter över den normala).



I föreliggande undersökning finns samma tendens men oerhört mycket mindre uttalad. Korrelationsberäkningen mellan hastighet och kunskap blev för de seende -0,12 och för synskadade -0,14, dvs en sambandssiffra som på intet sätt signifikant skiljer sig från 0. Vi tolkar detta så att när individerna själva har möjlighet att manipulera sin bandhastighet, anpassar de hastigheten så att den hela tiden står i relation till vad som är optimalt för att tillägna sig kunskap. Av denna orsak blir kunskapsskillnaderna mellan individer likaså utjämnad. Medelvärdet på kunskapsprovet var för den seende gruppen 6,64 och för den synskadade 7,19. Variansen i respektive grupp var vad kunskapsprovet beträffar 4,1 för den seende gruppen och 3,6 för den synskadade.

Innan vi avslutar resultatsammanställningen skall vi studera hur ofta och var i texten som hastighetsvariationerna finns.

För detta ändamål har texten delats in i 15 delar. Vi har tidigare redovisat att texten bestod av 3 huvuddelar, en lätt, en medelsvår och en svår. Varje sådant textavsnitt delades således in i 5 undergrupper för analys av antalet förändringar i bandhastighet. Det visar sig att en klar tendens finns i sättet att variera; i början av bandavlyssningen varierar man mera än mot slutet. Man söker tydligen aktivt efter en för varje individ lämplig bandhastighet. Denna tendens visar sig även inom resp delavsnitt på så sätt att det finns en ökning i antalet variationer i och med att en ny text börjar. Skillnaden mellan seende och synskadade är i detta fall den att de synskadade är mer aktiva i sitt sökande efter optimal hastighet, då de genomsnittligt varierar hastigheten mera än de seende.

Resultaten av denna hastighetsanalys beskrivs i figurerna nedan, där fig 10 visar variationen hos seende och synskadade sammanslaget, medan fig 11 redovisar hastighetsvariationen för de synskadade och fig 12 för de seende. I resultatredovisningen har placeringen av texternas svårighet hållits konstant genom att "text I" innehåller såväl den grupp som börjat med den lätta texten som den grupp som börjat med den svåra etc. För övrigt kan sägas att variationstendensen är likartad även om dessa grupper ej sammanslagits

dvs man varierar på samma sätt vare sig man börjar med den svåra texten och slutar med den lätta eller vice versa.

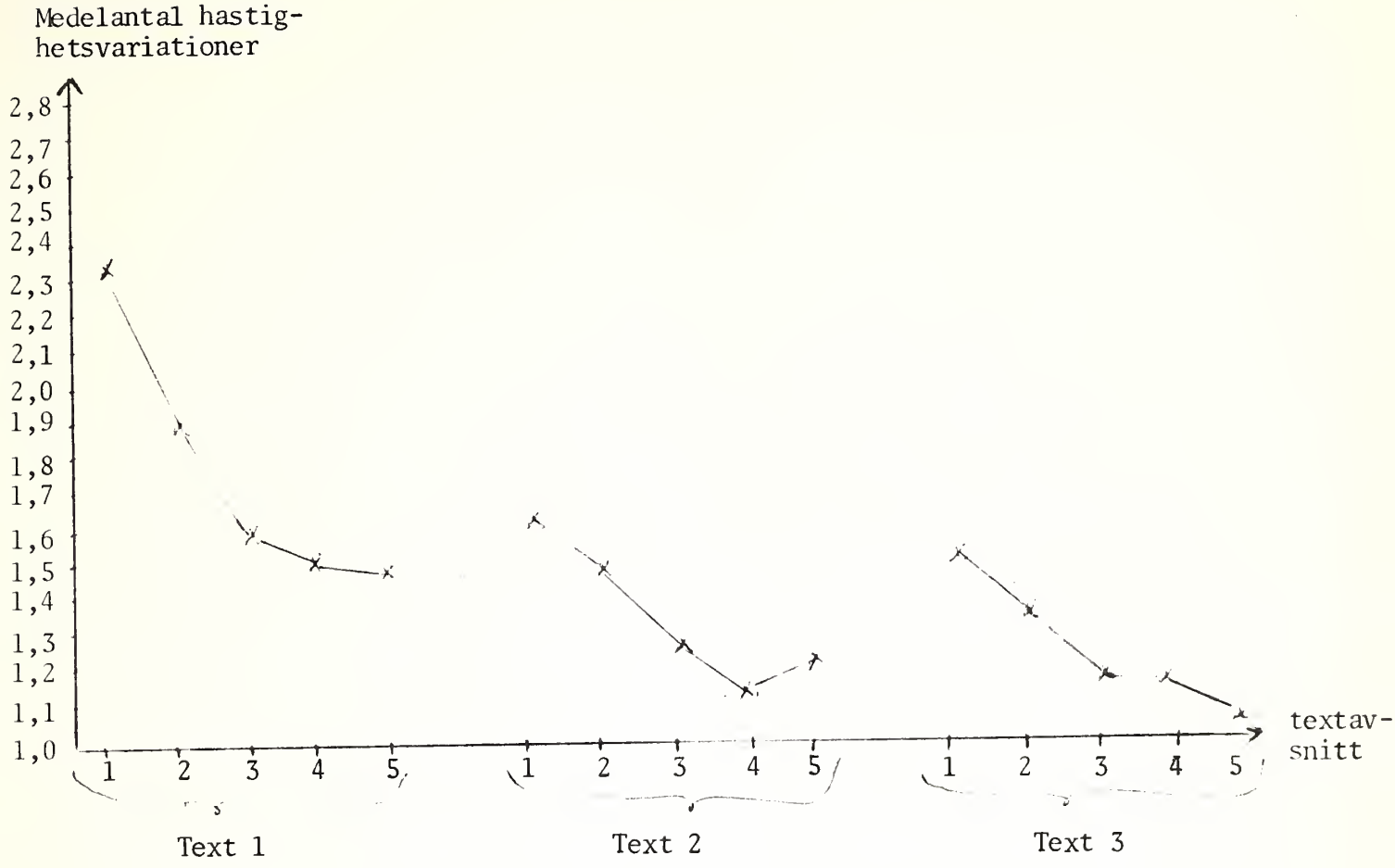


Fig 10. Genomsnittligt antal hastighetsvariationer mellan och inom de tre textavsnitten. Synskadade och seende sammanslagna (n = 46).

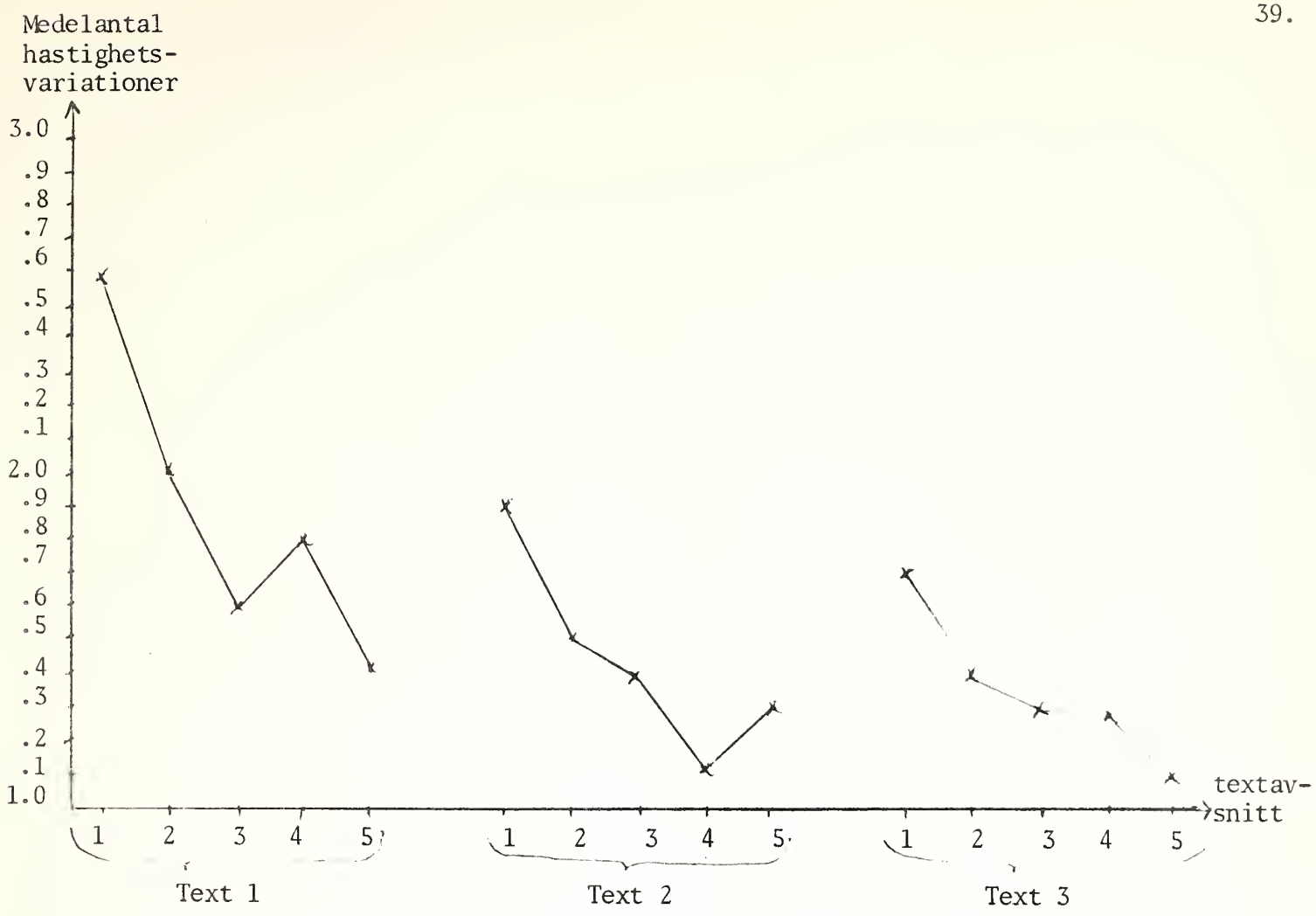


Fig 11. Genomsnittligt antal hastighetsvariationer mellan och inom de tre textavsnitten. Fig gäller enbart synskadade (n =21).

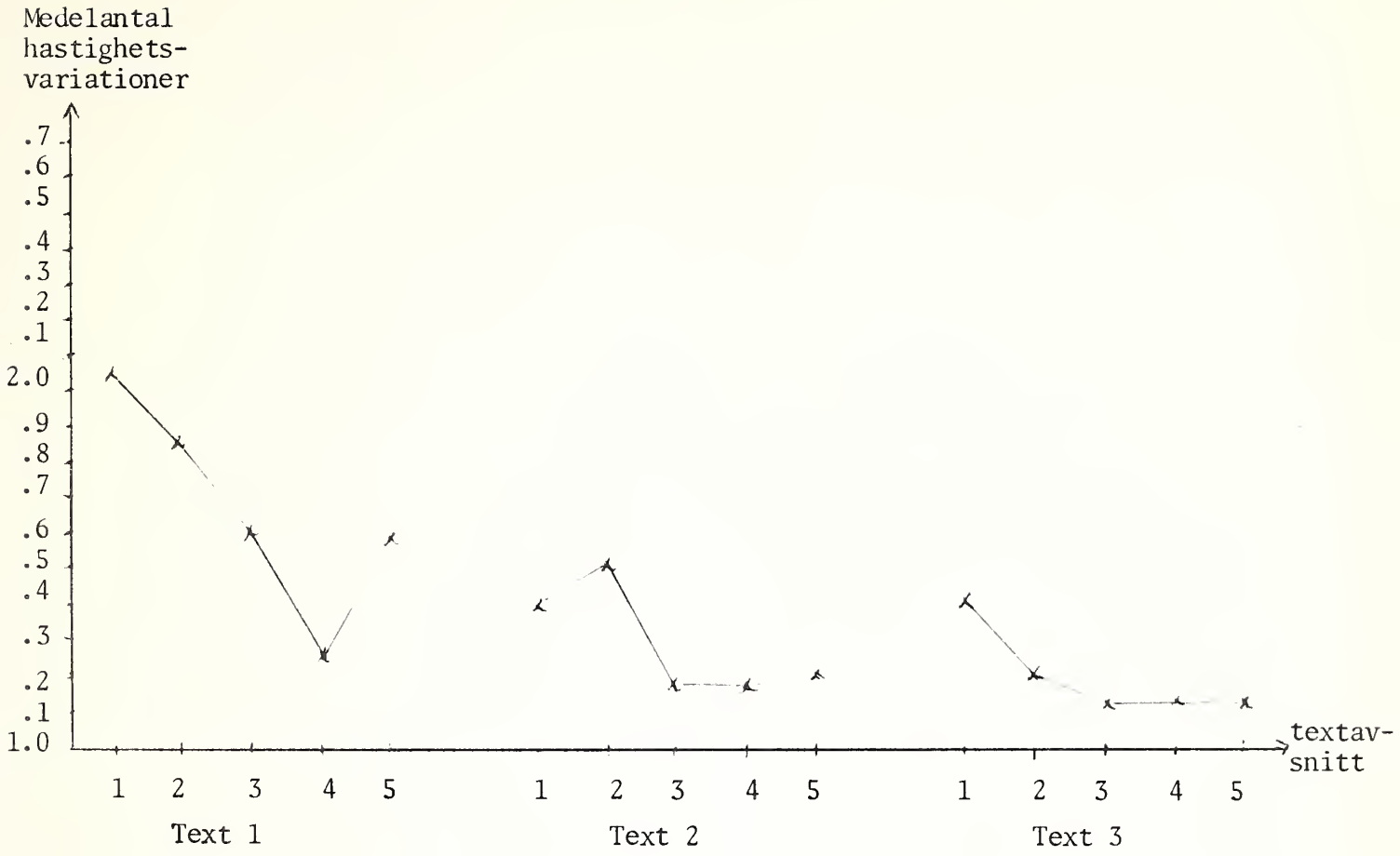


Fig 12. Genomsnittligt antal hastighetsvariationer mellan och inom de tre textavsnitten. Fig gäller enbart seende (n =25).

V. DISKUSSION

Att utifrån experimentella forskningsresultat ge konkreta råd för synskadade i samband med talboksstudier är alltid vanskligt. De resultat som framkommit i denna rapport är emellertid så enhetliga - oavsett angreppsvinkel på problemet - att vi vågar sammanfatta enligt följande:

Vi har funnit stöd för att den bandhastighet som normalt gäller för talböcker är för låg. Oavsett om man är seende eller synskadad vill man öka bandhastigheten. Om man ökar hastigheten på konventionellt sätt dvs genom att spela upp bandet med större hastighet erhålles en frekvensförändring som gör att talet liknar "Kalle-Anka tal". Det finns inga bevis för att denna form av hastighetsökning är sämre än en ökning genom att man utnyttjar compressed speech med hjälp av samplingmetoden dvs en hastighetsökning utan frekvensförändring. Den senare metoden är dock angenämare att lyssna på. För ovana lyssnare kan en bandökning med 20% normalhastighet rekommenderas eftersom ingen varken uppfattnings- eller retentionsförlust gör sig märkbart gällande. Index över effektiviteten (kunskap dividerat med använd tid) visar att 20%-ig höjning är bäst. För mera vana lyssnare kan ökningar över 20% vara motiverade. Det mest avgörande är emellertid om individerna själva tillåts att manipulera hastigheten eller ej. Tillåts den studerande att själv modulera hastigheten försätts han dels i en mera aktiv lyssnarsituation, dels har han förmåga att ändra hastigheten utifrån texternas grad av svårighet. Vi har funnit helt entydiga resultat beträffande hastighetens avhängighet av bandets svårighet. De tendenser man tidigare funnit beträffande skillnader i erhållen kunskapsmängd mellan individer tenderar att minska när eleverna själva får anpassa lyssnarhastigheten efter egen förmåga. Då individer med vana att lyssna, generellt förmår lyssna till en snabbare hastighet tolkar vi detta så att träning i att lyssna ökar individers förmåga att tillgodogöra sig auditiv information. Hur sådan lyssnarträning bör ske kan vi dock för närvarande inte uttala oss om. Vid lätta texter kan synskadade - utan egentlig kunskapsförlust - öka bandhastigheten med ca 50%.

Våra resultat visar att det är möjligt att "skumläsa" talböcker i avsikt att skaffa den överblick över materialet som är nödvändig för att på ett adekvat sätt göra frågekompendium enligt den av Trowald (1972) anvisade metoden med dubbla bandspelare.

En intressant fortsättning på här gjorda experiment vore att ställa bandhastigheten i relation till auditiva figurbeskrivningar och kanske låta

bandhastigheten utgöra svårighetskriterium på figurer och därmed ligga som underlag till beskrivningssätt (Myrberg, Lindqvist, Trowald, 1971).

REFERENSER

Backman, Jarl. Prediktion av läsförståelse och upplevd svårighetsgrad hos text och variation av meningslängd. Rapport nr 23, Pedagogiska institutionen, Umeå, 1972.

Björnsson, C.H. Läsbarhet, Stockholm, 1968.

Björnsson, C.H. Läsbarhet och hur den kan mätas. Pedagogisk Tidskrift, 3-4, 1972.

Boneau, C.A. The effects of violations of assumption underlying the t-test. Psychological Bulletin, 1960, 57, 49-64.

Brothers, R.J. Learning Through Listening: A Review of the Relevant Factors. The New Outlook, 1971 a, 65, 224-231.

Brothers, R.J. Aural Systems for the Visually Handicapped. Effects of Message Length. Education of the Visually Handicapped, 1971 b, 3, 65-70.

Eason, R.G., Harter, M.R. & Storm, W.F. Activation and behavior. Percept & Motor skills, 1964, 19, 95-110.

Fairbanks, G., Guttman, N., Myron, M.S. Effects of time compression upon the comprehension of connected speech. Journal of Speech and Hearing Disorders, 1957, 22, 10-19.

Foulke, E. A comparison of two methods of compressing speech. Louisville, 1962 (Ur "Proceedings of the Louisville Conference of Time Compressed Speech", sid 13).

Foulke, E. Comparison of Comprehension of two forms of compressed speech. Exceptional Children, 1966, 169-173.

Foulke, E. The Comprehension of Rapid Speech by the Blind. Office of Education, Washington D.C., 1964 (Ur "Proceedings of the Louisville Conference on Time Compressed Speech", sid 14-15).

Foulke, E. The Retention of Information Presented at an Accelerated Word Rate. International Journal for the Education of the Blind, 1966, 14, 11-15.

Foulke, E., Amster, C.H., Nolan, C.Y., Bixler, R.H. The Comprehension of Rapid Speech by the Blind. Exceptional Children, Nov. 1962, 134-141.

Foulke, E., Sticht, T. A Review of Research on Time Compressed Speech, Proceedings of the Louisville Conference on Time Compressed Speech. October 19-21, 1966 a, 3-5.

Foulke, E., Sticht, T. The Intelligibility and Comprehension of Time Compressed Speech. Proceedings of the Louisville Conference on Time Compressed Speech, October 19-21, 1966 b, 21-25.

Foulke, E., Sticht, T. Review of Research on Time Compressed Speech. Proceedings of the Louisville Conference on Time Compressed Speech, October 19-21, 1966 c, 11-17.

Garvey, W.D. The Intelligibility of Speed Speech. Journal of Experimental Psychology, 1953, 45, 102-108.

Goldstein, H. Readings and listening comprehension at various controlled rates. Teachers College, Columbia University Contributions to Education, No 821. New York, Bureau of Publications, Teachers College, 1940. (Ur "Proceedings of the Louisville Conference on Time Compressed Speech" sid 16).

Hartlage, L.C. Differences in Listening Comprehension of the Blind and the Sighted. The Education of the Blind, 1963, 13, 1-6.

Hebb, C.D. Psykologi på biologisk grund. Lund, Gleerups, 1967.

Koort, P. Klasstorlek och skolanpassning. Stockholm, Svenska Bokförlaget, 1962.

Lindqvist, B., Trowald, N. Retentionsjämförelser mellan auditiv och visuell information. Pedagogiska institutionen, LHU, Uppsala, 1971.

Lown, A. Some Observations on Speeded Speech by Visually-Impaired Students in the Atlanta Public Schools. Proceedings of the Louisville Conference on Time Compressed Speech, October 19-21, sid 61.

McLain, J.R. A Comparison of Two Methods of Producing Rapid Speech. International Journal for the Education of the Blind, 1962, 12, 40-43.

Miller, G.A., Licklider, J.C.R. The Intelligibility of Interrupted Speech, J. Acoust, Soc. Amer., 1950, 22, 167-173. (Ur "Proceedings of the Louisville Conference on Time Compressed Speech") sid 4.

Morris, J.E., Nolan, C.Y. Materials and Technique for Study A Consumer Survey. Education of the Visually Handicapped, 1969 a, 1, 8-11.

Morris, J.E., Nolan, C.Y. Learning by Blind Students Through Active and Passive Listening. Exceptional Children, 1969 b, 36.

Murray, T. Apparat för dykartalskorrigering(DYKOR). Tekniska högskolan, 1971 (stencil).

Myrberg, M., Lindqvist, B., Trowald, N. Figurbeskrivning i talböcker, Pedagogiska institutionen, LHU, Uppsala, 1970.

Sjöberg, H. Relations between different arousal levels. Rapport från psykologiska inst i Stockholm, nr 251, april 1968.

Taylor, W.L., Cloze. Procedure: A new Tool for Measuring Reability. Journalism Quarterely nr 30, 1953.

Trowald, N. Methods of using the talkingbook. Report No. 31, 1972, Project PUSS VIII, European Conference on Educational Research for the Visually Handicapped.

Trowald, N. Preparatory Courses for Blind University Students and Students of Higher Education in Sweden. Lärarhögskolan i Uppsala, 1972. (Stencil).

Tuttle, D.W. A Comparison of the Reading Media for the Blind. Education of the Visually Handicapped, nr 2, 1972.

Tidigare rapporter från pedagogiska institutionen, Lärarhögskolan i Uppsala

Rapport nr 1, 1970. Kretskortsystem EDS 67. Bo Jacobsson.

Rapport nr 2, 1970. Förslag till Material-Metodsystem för förmedling av språklig färdighet hos döva barn i åk 1. Sven Amcoff & Karl-Georg Ahlström.

Rapport nr 3, 1970. Lärarenkät rörande bruket av teckenspråk inom specialskolan för hörselskadade. Sven Amcoff.

Rapport nr 4, 1970. Projektet:PUSS:I. Individualintegrering av gravt synskadade i grundskolan; synpunkter efter en lärarenkät. B. Lindqvist & N. Trowald.

Rapport nr 5, 1970. Hörselskadade barns skolsituation. En komparativ undersökning. Ann-Britt Lundahl & Ann-Mari Odin.

Rapport nr 6, 1970. Ett pedagogiskt organisatoriskt försök i årskurs 1 av gymnasium och fackskola. Bengt Ekman.

Rapport nr 7, 1970. Visuell perception av talljud och avläsestöd för hörselskadade. Sven Amcoff.

Rapport nr 8, 1970. Lästräning i särskolan. Delrapport I. Maja Witting.

Rapport nr 9, 1970. Ett pedagogiskt organisatoriskt försök i årskurs 1 av gymnasium och fackskola. Del II. Bengt Ekman.

Rapport nr 10, 1970. Projektet:PUSS:II. Presentation av projektets genomförda, påbörjade och planerade undersökningar. K-G Ahlström, B. Lindqvist, N. Trowald.

Report No. 11, 1970. Project:PUSS:III. Learning problems in connection with special information media for the visually handicapped - A selected bibliography. Ann-Mari Östberg & Bengt Lindqvist.

Rapport nr 12, 1970. UNDEXKL, version E. Ett statistiskt programpaket. Bo Jacobsson.

Rapport nr 13, 1970. Projektet:PUSS:IV. Figurbeskrivning i talböcker. Förståelse av figurbeskrivningar som funktion av figurkomplexitet och beskrivningskomplexitet. Mats Myrberg, Bengt Lindqvst & Nils Trowald.

Rapport nr 14, 1970. Att lära sig kombinera information som simultant förmedlas till olika sinnen: Jämförelse mellan tre träningsmetoder. K-G Ahlström, K. Liljeblad & L. Liljeblad.

Rapport nr 15, 1971. Uppfattbarheten av frekvenstransponerade stavelser vid simulerad hörselskada. Sven Amcoff.

Rapport nr 16, 1971. Projektet:PUSS:V. Retentionsjämförelse mellan auditiv och visuell information. B. Lindqvist & N. Trowald.

Rapport nr 17, 1971. Ett individualiseringsförsök i fysik i fackskolans årskurs 2. Bengt Ekman & Stig Grankvist.

Rapport nr 18, 1971. Ett läromedel i svenska för åk 1-2 i specialskolan för hörselskadade. Sven Amcoff, Gunilla Seger & Maija Raittila.

Rapport nr 19, 1971. Systematisk desensibilisering - Prövning av en beteendeterapeutisk metod. Ulla och Gunnar Holm.

Rapport nr 20, 1971. Dataprogram EDS 67. Bo Jacobsson.

Rapport nr 21, 1971. Lästräning i särskolan. Delrapport II. Maja Witting.

Rapport nr 22, 1971. Projektet:PUSS:VI. Synskadades Studiesvårigheter - en elevenkät. B. Lindqvist & N. Trowald.

Rapport nr 23, 1971. TYLA-HÖTA. Undervisningsmaskin för hörselskadade. Bo Jacobsson.

Rapport nr 24, 1971. Effekter av olika facitsvarsschemata vid programmerad undervisning. Bengt Ekman.

Rapport nr 25, 1972. Undervisningsteknologi för handikappade. Bo Jacobsson.

Rapport nr 26, 1972. En inventering av statistiska datorprogram i Skandinavien. Lars Bäckström & Bo Jacobsson.

Rapport nr 27, 1972. Studieteknisk träning i gymnasieskolan. Bengt Ekman.

Rapport nr 28, 1972. Ett pedagogiskt organisatoriskt försök vid Katrinelunds gymnasieskola i Sundsvall.Del II. M. Claesson, B. Ekman, L-E Prosén.

Rapport nr 29, 1972. Arbetsmotivation och arbetsprestation hos mentalt retarderade. Gunnar Holm och Rikard Palmér.

Rapport nr 30, 1972. Projektet:PUSS:VIII. Symboler för taktila kartor. Gunnar Jansson.

Report No. 31, 1972. Project:PUSS:VIII. European Conference on Educational Research for the Visually Handicapped. B. Lindqvist & N. Trowald.

Rapport nr 32, 1972. Kontingenskoefficienten som sambandsmått. En modellstudie. Bo Jacobsson.

Rapport nr 33, 1972. Direktiv information i läromedel. Dess effekt på uppfattbarheten av abstrakta bilder och möjligheter att överföra visuellt material till media tillgängliga för synskadade. Mats Myrberg.

Rapport nr 34, 1972. Projektet:PUSS:IX. Matematiska symboler i punktskrift. Sammanställd och bearbetad av Stig Becker under medverkan av Gunilla Stenberg, Bengt Lindqvist och Nils Trowald.

Rapport nr 35, 1972. Effekter av varierande läsbarhetsindex på ögonrörelser. En jämförelse mellan normalhörande och hörselskadade gymnasieelever. Harry Svensson.

HV1826 Trowald, Nils. c. 1
T758 SYNSKADADE OCH TALBOKSHASTIGHET
Sy78 [THE VISUALLY HANDICAPPED..(1973)

Date Due			